

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE  
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS  
AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES**

**ESCUELA DE  
INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL**

**EFFECTO DE TRES HIDRATANTES HORMONALES EN CUATRO  
VARIEDADES DE CRISANTEMO (*Chrysanthemum indicum*) DURANTE  
LA POST-COSECHA EN ANTONIO ANTE, IMBABURA.**

**Tesis previa a la obtención del Título de  
Ingeniero Agroindustrial**

**AUTOR**

**JORGE ENRIQUE PATIÑO MALQUÍN**

**DIRECTOR**

**ING. GALO VARELA TAFUR**

**Ibarra  
2009**

## **PRESENTACIÓN**

Las ideas, conceptos, conclusiones, datos, cuadros, tablas y más partes del documento e incluso omisiones son de absoluta responsabilidad del autor.

Jorge Patiño M.

## **DEDICATORIA**

Esta investigación la dedico a Dios por darme fuerzas para llegar a culminar mis estudios. A mis padres Jorge Patiño y Carmen Malquín quienes con amor y esfuerzo hicieron de mí una persona de bien.

De manera especial a mi esposa Miriam y a mis hijos Jhelipsa y Geraldo, por haber sido el incentivo para mi superación profesional, impulsándome siempre en esta decisión tan importante en mi vida.

A mi hermana Zoila Patiño por todos esos sueños que quedaron sin concluirse y esperando que yo de alguna manera pueda hacerlos realidad para ti mi hermanita querida.

A mis hermanos, padres políticos, amigos y a todos quienes me apoyaron directa e indirectamente en la realización de este trabajo.

Jorge Patiño M.

## **AGRADECIMIENTO**

Al finalizar la presente investigación agradezco a todas las personas que me ayudaron durante el desarrollo de la investigación; y, de manera especial:

Al personal docente y administrativo de la Facultad de ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales, Escuela de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Técnica del Norte, quienes pusieron a mi disposición todos sus conocimientos y enseñanzas a lo largo de mi vida profesional.

Al Ing. Galo Varela, Director de Tesis, por su dedicación, empeño, experiencias y enseñanzas transmitidas a lo largo de esta investigación.

Un agradecimiento especial a los ingenieros: Oswaldo Romero, Gladys Yaguana y Raúl Arévalo, cuyo apoyo como asesores ha sido de vital importancia.

Al Ing. Marco Cahueñas, gracias por su valioso aporte como Biometrista.

El testimonio de mi gratitud para las personas de la empresa INFLOREX S A. por darme la oportunidad de realizar la fase de campo, de manera incondicional y desinteresada.

## INDICE

<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
--------------------------	----------

## **II. REVISIÓN DE LITERATURA**

2.2.1. Clasificación botánica del crisantemo.....	4
2.2. Origen.....	4
2.2.1. Distribución en el Ecuador.....	5
2.3. Problemas que influyen en la calidad.....	5
2.3.1. Factores de prerrecolección.....	6
2.3.1.1. Luz.....	6
2.3.1.2. Temperatura.....	7
2.3.1.3. Riego.....	7
2.3.1.4. Nutrición.....	8
2.3.1.5. Fitosanidad.....	8
2.3.1.6. Variedades.....	9
2.3.2. Factores de la recolección.....	9
2.3.2.1. Hora de corte.....	10
2.3.2.2. Punto de corte.....	10
2.3.2.3. Corte de la flor.....	11
2.3.2.4. Transporte dentro de la finca.....	11
2.3.3. Factores de posrecolección.....	12
2.3.3.1. Recepción.....	12
2.3.3.2. Clasificación.....	13
2.3.3.3. Formación de bonches.....	13
2.3.3.4. Hidratación.....	13
2.3.3.5. Enfriamiento.....	16
2.4. Hidratantes hormonales.....	16
2.4.1. Importancia.....	16
2.4.2. Características.....	17
2.4.2.1. Everflor Universal.....	17

2.4.2. 2.	Everflor STS.....	19
2.4.2.3.	HTP-1R.....	21
2.4.3.	Tiempo de tratamiento.....	22
2.4.4.	Evaluaciones realizadas.....	23
2.5.	Hidratantes hormonales utilizados en post-cosecha.....	23
2.5.1.	Ácido cítrico.....	23
2.5.2.	Cloro.....	24
2.5.3.	HTP-2R.....	24
2.5.4.	Floralife QUICKDIP.....	24
2.6.	Fisiología de la flor cortada.....	25
2.6.1.	Fenómeno de senescencia.....	25
2.6.2.	Azúcares en las flores cortadas.....	26
2.6.3.	Efectos del etileno.....	26
2.6.4.	Membrana durante la senectud.....	27
2.6.5.	Balance hídrico y senectud.....	28
2.6.5.1.	Transpiración.....	28
2.6.5.2.	Capacidad competitiva de los órganos.....	28
2.6.5.3.	Flujo de agua.....	28
2.6.5.4.	Respiración y metabolismo energético.....	29
2.6.5.5.	Reguladores de crecimiento.....	30
2.6.5.5.1.	Citoquininas.....	30
2.6.5.5.2.	Auxinas.....	30
2.6.5.5.3.	Giberelinas.....	31

### **III. MATERIALES Y MÉTODOS**

3.1.	Características del área de estudio.....	32
3.1.1.	Ubicación.....	32
3.1.2.	Características climáticas.....	32
3.2.	Materiales y equipos.....	33
3.2.1.	Material experimental.....	33
3.2.2.	Equipo ,Instrumento y materiales.....	33
3.3.	Métodos.....	34

3.3.1.	Factores en estudio.....	34
3.3.1.1.	Variedades (V).....	34
3.3.1.2.	Hidratantes (H).....	34
3.3.2.	Tratamientos.....	35
3.3.3.	Diseño experimental.....	35
3.3.3.1.	Tipo de diseño.....	35
3.3.3.2.	Características de experimento.....	35
3.3.3.3.	Estudio del análisis de varianza.....	36
3.3.3.4.	Análisis funcional.....	36
3.3.3.5.	Variables evaluadas.....	36
3.4.	Manejo específico del experimento.....	37
3.4.1.	Cosecha.....	37
3.4.2.	Transporte.....	38
3.4.3.	Clasificación y boncheo.....	38
3.4.4.	Hidratación y apertura.....	39
3.4.5.	Empaque.....	39
3.4.6.	Viaje simulado.....	39
3.4.7.	Vida en florero.....	40
3.5.	Evaluación.....	40
3.5.5.	Consumo de hidratantes hormonales.....	40
3.5.2.	Porcentaje de apertura de botones.....	40
3.5.3.	Porcentaje de flor abierta.....	40
3.5.4.	Tiempo de vida en florero.....	40

#### **IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

4.1.	Consumo de hidratante hormonal a las 12 horas.....	42
4.1.1.	Análisis de varianza.....	43
4.2.	Consumo de hidratante hormonal a las 24 horas.....	47
4.2.1.	Análisis de varianza.....	48
4.3.	Apertura de botones a los seis días.....	52

4.3.1.	Análisis de varianza.....	53
4.4.	Apertura de botones a los nueve días.....	57
4.4.1.	Análisis de varianza.....	58
4.5.	Porcentaje de flor abierta a los 12 días.....	62
4.5.1.	Análisis de varianza.....	63
4.6.	Porcentaje de flor abierta a los 15 días.....	67
4.6.1.	Análisis de varianza.....	68
4.7.	Duración de vida en florero a los 18 días.....	72
4.7.1.	Análisis de varianza.....	73
4.8.	Duración de vida en florero a los 21 días.....	77
4.8.1.	Análisis de varianza.....	78
4.9.	Análisis económico de los tratamientos.....	82

## **V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

5.1.	Conclusiones.....	83
5.2.	Recomendaciones.....	85

RESUMEN.....	87
SUMMARY.....	89
BIBLIOGRAFÍA.....	91
ANEXOS.....	94



## INDICE DE CUADROS

Cuadro 1.	Características de las variedades utilizadas en la investigación.....	9
Cuadro 2.	Tratamientos estudiados.....	35
Cuadro 3.	Análisis de varianza.....	36
Cuadro 4.	Consumo hidratantes hormonales a las 12 horas.....	42
Cuadro 5.	ADEVA para la variable consumo de hidratantes hormonales a las 12 horas.....	43
Cuadro 6.	Prueba de Tukey al 5 % para tratamientos. Variable consumo de hidratante hormonal a las 12 horas.....	44
Cuadro 7.	Prueba de DMS al 5 % para variedades. Variable consumo de hidratantes hormonales a las 12 horas.....	45
Cuadro 8.	Prueba de DMS al 5 % para hidratantes hormonales. Variable hidratación hormonal a las 12 horas.....	46
Cuadro 9.	Valores de cada tratamiento. Consumo de hidratantes hormonales a las 24 horas.....	47
Cuadro 10	ADEVA para la variable consumo de hidratantes hormonales a las 24 horas.....	48
Cuadro 11.	Prueba de Tukey al 5 % para tratamientos. Variable consumo de hidratantes hormonales a las 24 horas.....	49
Cuadro 12.	Prueba de DMS al 5 % para variedades. Variable consumo de hidratantes hormonales a las 24 horas.....	50
Cuadro 13.	Prueba de DMS al 5 % para hidratantes hormonales. Variable hidratación a las 24 horas.....	51
Cuadro 14.	Apertura de botones al sexto día.....	52
Cuadro 15.	ADEVA. Apertura de botones al sexto día.....	53

Cuadro 16. Prueba de Tukey al 5 % para tratamientos. Variable apertura de botones al sexto día.....	54
Cuadro 17. Prueba de DMS al 5 % para variedades. Variable porcentaje de apertura de botones al sexto día.....	55
Cuadro 18. Prueba de DMS al 5 % para hidratantes hormonales. Variable apertura de botones al sexto día.....	56
Cuadro 19. Apertura de botones a los noveno día.....	57
Cuadro 20. ADEVA para la variable apertura de botones al noveno día.....	58
Cuadro 21. Prueba de Tukey al 5 % para tratamientos. Variable apertura de botones al noveno día.....	59
Cuadro 22. Prueba de DMS para variedades. Variable apertura de botones al noveno día.....	60
Cuadro 23. Prueba de DMS al 5 % para hidratantes hormonales. Variable apertura de botones al noveno día.....	61
Cuadro 24. Valores de cada tratamiento. Variable porcentaje de flor abierta a los 12 días.....	62
Cuadro 25 ADEVA para la variable porcentaje de flor abierta a los 12 días.....	63
Cuadro 26. Prueba de Tukey al 5 % para tratamientos. Variable porcentaje de flor abierta a los doce días.....	64
Cuadro 27. Prueba de DMS al 5 % para variedades. Variable porcentaje de flor abierta a los doce días.....	65
Cuadro 28. Prueba de DMS al 5 % para hidratantes hormonales. Variable porcentaje de flor abierta a los doce días.....	66

Cuadro 29. Valores de cada tratamiento. Variable porcentaje de flor abierta a los 15 días.....	67
Cuadro30. ADEVA para la variable porcentaje de flor abierta a los 15 días.....	68
Cuadro 31. Prueba de Tukey al 5 % para tratamientos. Variable porcentaje de flor abierta a los 15 días.....	69
Cuadro 32. Prueba de DMS al 5 % para variedades. Variable porcentaje de flor abierta a los 15 días.....	70
Cuadro. 33 Prueba de DMS al 5 % para hidratantes hormonales. Variable porcentaje de flor abierta a los 15 días.....	71
Cuadro 34. Valores de cada tratamiento. Variable días de vida en florero a los a los 18 días.....	72
Cuadro 35. ADEVA para la variable duración de vida e florero a los 18 días.....	73
Cuadro 36. Prueba de Tukey al 5 % para tratamientos. Variable duración de vida en florero a los 18 días.....	74
Cuadro 37. Prueba de DMS al 5 % para variedades. Variable duración de vida en florero a los 18 días.....	75
Cuadro 38. Prueba de DMS al 5 % para hidratantes hormonales. Variable duración de vida en florero a los 18 días.....	76
Cuadro 39. Valores de cada tratamiento. Variable duración de vida en florero a los 21 días.....	77
Cuadro 40. ADEVA para la variable duración de vida en florero a los 21 días.....	78

Cuadro 41. Prueba de Tukey al 5 % para tratamientos. Variable duración de vida en florero a los 21 días.....	79
Cuadro 42. Prueba de DMS para variedades. Variable duración de vida en florero a los 21 días.....	80
Cuadro 43. Prueba de DMS al 5 % para hidratantes hormonales. Variable duración de vida en florero a los 21 días.....	81
Cuadro 44. Análisis económico de los tratamientos.....	82

## ANEXOS

Anexo 1.	Análisis de agua utilizada para la hidratación de ensayo.....	94
Anexo 2.	Flujo de proceso en la sala de post-cosecha.....	97
Anexo 3.	Hidratantes utilizados en el ensayo.....	98
Anexo 4.	Variedades utilizadas en el ensayo.....	99
Anexo 5.	Distribución de ensayo en post-cosecha.....	100
Anexo 6.	Descripción del análisis económico de los tratamientos.....	109









## **CAPÍTULO I**

### **INTRODUCCIÓN**

El crisantemo es una de las especies ornamentales más cultivadas en todo el mundo. La producción es importante en varios países europeos, así como en Colombia, Estados Unidos y Canadá donde desde hace mucho tiempo es un proceso Agroindustrial y en Japón la flor del crisantemo alcanza un valor simbólico. Después de la rosa, el crisantemo sigue siendo la flor cortada más vendida; el blanco es el color más vendido (40%), seguido en importancia los amarillos (31%) y los rojos (11%).

La flor de corte ha despertado mucho interés e importancia en el mundo convirtiéndola en un negocio competitivo. En México, el cultivo de flores ocupa una superficie agrícola inferior a 0.5%, pero su participación en el valor agrícola nacional ha ido en aumento a la par con las hortalizas. Las flores de corte en México se producen en diferentes condiciones agroclimáticas; la cotización es de acuerdo a la región, variedad y calidad de las mismas.

La floricultura en el Ecuador ha sido uno de los sectores de más rápido crecimiento y de mayor impacto en las zonas donde se ubican las fincas productoras. Poblaciones antes abandonadas por sus habitantes, han sido recuperadas y se les ha dado vida al mismo tiempo que se ha generado más plazas de trabajo evitando de esta manera la migración a las grandes ciudades.

Con el constante incremento de las superficies cultivadas aumenta también la oferta de producto en el mercado, generándose la competencia que obliga a los floricultores a mejorar constantemente la calidad de sus productos. La adopción de nuevas tecnologías tanto en la etapa de producción como también en la post-cosecha, se ha hecho indispensable debido sobre todo a que en la post-cosecha donde se asume pérdidas considerables debido al desconocimiento de los procesos de hidratación de las diferentes especies luego de que han sido cosechadas.

En lo que se refiere al crisantemo, amerita atención prioritaria la solución de problemas de deshidratación, control de calidad de ramos, atraso de embarques y despachos por falta de coordinación en el manejo logístico. Estos aspectos constituyen factores que restan competitividad a la actividad florícola que en muchos casos pueden decidir el éxito o el fracaso en el mercado.

Por las anteriores consideraciones, se estudió los efectos de tres hidratantes hormonales (Everflor Universal, Everflor STS, HTP- 1R) en cuatro variedades de crisantemo, que se cultivan en la empresa INFLOREX, y cuyos resultados pueden servir a otras empresas florícolas y con ello contribuir a la floricultura del Ecuador.

## **OBJETIVOS**

### **General**

Evaluar el comportamiento de tres hidratantes hormonales en cuatro variedades de crisantemo (Reagan Elite White, Reagan Elite Sunny, Dublin y Factor) en post-cosecha.

## **Específicos**

1. Determinar cuál es el hidratante más adecuado en la calidad post-cosecha del crisantemo.
2. Evaluar la vida útil del crisantemo, en florero, a los 18 y 21 días utilizando los tres hidratantes.
3. Conocer el tiempo que demanda cada tratamiento en la uniformidad de apertura del botón.
4. Determinar los costos del mejor tratamiento.

## **1.2. HIPÓTESIS**

Se plantearon las siguientes hipótesis:

HA. La adición de los hidratantes (Everflor Universal, Everflor STS y HTP-1R) en el manejo post-cosecha del crisantemo influye en el tiempo de vida útil en florero y la apertura del botón.

HO. La adición de los hidratantes (Everflor Universal, Everflor STS y HTP-1R) en el manejo post-cosecha del crisantemo no influye en el tiempo de vida útil en florero y la apertura del botón.

## **CAPÍTULO II**

### **REVISIÓN DE LITERATURA**

#### **2.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL CRISANTEMO**

##### **2.1.1 Clasificación botánica del crisantemo**

Hiecke (1985), clasifica al crisantemo de la siguiente forma:

Rama:	Magnoliofita
Subrama:	Angiospermas
Clase:	Dicotiledóneas
Subclase:	Metachlamidáceas
Orden:	Campanuláceas
Familia:	Asteráceas
Tribu:	Antemidáceas
Subtribu:	Crysanthemidáceas
Género:	Chrysanthemum
Especie:	Chysanthemun indicum

##### **2.2. Origen**

Según Lemaire (1973), el nombre *Chrysantemum* deriva de dos palabras griegas: *Khrysos* y *anthemon* y que adquiere el significado conjunto de la flor de oro. Es originario de Asia y África, zonas con dos tipos de climas diferentes, pero a los que se adaptan las numerosas especies.

El género *Chrysanthemum* pertenece a la familia de las asteráceas y engloba flores, de las más antiguas cultivadas. El *Chrysanthemum indicum* que actualmente cultivan los agricultores es un híbrido complejo y la mayoría de las especies de donde se han generado los cultivares actuales, son originarios de China.

En la actualidad la mejora para la obtención de híbridos comerciales se basa tanto en la forma y el color como en su adaptación para la producción de flores durante todo el año, incidiendo siempre en la calidad.

### **2.2.1. Distribución en Ecuador**

En Ecuador los sitios más representativos en el cultivo del crisantemo, son: Imbabura, Cayambe, Checa y Tungurahua.

### **2.3. Problemas que influyen en la calidad:**

La calidad de la flor cortada está determinada por muchos factores tales como las dificultades en la absorción y el transporte del agua en los tallos estos son los problemas principales en post-cosecha de los crisantemos, lo que da lugar al amarillamiento y marchitamiento prematuro de sus hojas.

Pizano (2004), señala que los principales problemas de la flor cortada se deben a bloqueos que impiden la absorción de agua, lo que conduce a una pronta deshidratación y deficiente apertura de las flores.

También es un problema el amarillamiento foliar, condición que se encuentra muy ligada a la variedad y cuya causa se asocia a deficiencias en el proceso de producción, almacenamiento excesivo o incorrecto uso de soluciones nutritivas, demasiado concentradas.

### **2.3.1. Factores de prerrecolección**

Se estima que las condiciones bajo las cuales han crecido las flores de corte durante la prerrecolección, influyen en un 30% sobre la longevidad en la posrecolección. Cabe señalar que ciertas características de calidad que no se logran en el cultivo como: longitud y grosor del tallo, tamaño y coloración del botón floral no se pueden recuperar en la post-cosecha (Fisher, 1997).

López (1981), indica que los factores de prerrecolección que influyen en la calidad de la flor, son los siguientes: luz, temperatura, riego, nutrición, enfermedades y variedades.

#### **2.3.1.1. Luz**

El papel de regulador de luz sobre el crecimiento de las plantas se debe a que existe procesos regulados por la luz que intervienen en el crecimiento de las plantas, principalmente en la fotosíntesis y por ende, en la producción de azúcares cuya acumulación influye directamente en la vida posterior de las flores cortadas.

A mayor intensidad de luz aumenta el número de brotaciones y el crecimiento de los tallos es más rápido. Además, cuando hay exceso de luz, el color de la flor tiende a ser más pálido (Gamboa, 1995).

Según Fisher (1997), una alta radiación solar incrementa el peso y la coloración de las flores, dando lugar a tallos más fuertes y consistentes.

### **2.3.1.2 Temperatura**

El equilibrio entre la calidad y la cantidad de crisantemos producidas, se logra conociendo el rango de temperaturas apropiadas para cada variedad, por lo que éstas deben ser ubicadas adecuadamente en los microclimas, para evitar problemas.

Un clima de salida óptimo (durante 2 a 4 semanas). Temperaturas de 17 a 18 °C durante la noche y de 18 a 20 °C durante el día.

Un clima de estabilización (durante un periodo de 5 a 6 semanas), es con temperatura de 16 a 17 °C, durante la noche y de 18 a 20 °C, durante el día.

Un clima final (durante unas tres semanas) con una temperatura de 12 a 13 °C por la noche y de 15 a 16 °C durante el día.

Los dos primeros corresponden al periodo vegetativo de las plantas, y el último al periodo de floración. Pueden existir diferencias en el momento de su aplicación, puesto que siempre se debe tener en cuenta las características propias de cada variedad, en algunas deberá alargarse el período vegetativo y en otras será más corto (Vidalie, 1986).

### **2.3.1.3. Riego**

El crisantemo es una de las pocas flores que se pueden regar por aspersión, ya que generalmente el riego se interrumpe cuando se abre los botones florales. Los suelos se mantienen a capacidad de campo, ya que las plantas presentan una gran área foliar y ocupan el suelo con sus raíces.

#### **2.3.1.4. Nutrición**

Los crisantemos son muy exigentes en nutrientes especialmente en nitrógeno y potasio. Durante los dos primeros meses de crecimiento es muy importante mantener niveles altos de nitrógeno, para obtener flores y plantas de calidad, ya que si durante este período se produce una deficiencia moderada, de este nutriente, no se logrará recuperar la calidad de la flor que se ha perdido incluso con aplicaciones posteriores de nitrógeno.

Inmediatamente después de la plantación de los esquejes, deben regarse con un fertilizante líquido que contenga 100 ppm de nitrógeno y 100 ppm de potasio dicho fertilizante líquido será aplicado en cada riego. También pueden aplicarse abonos de cobertura tales como el nitrato y potasio. Entre los microelementos hay que cuidar especialmente la adición de hierro.

El análisis del tejido foliar refleja de forma más precisa el estado mineral de la planta antes que un análisis de suelo (Yague, 1983).

#### **2.3.1.5. Fitosanidad**

Los crisantemos son afectados por un sinnúmero de insectos y enfermedades, a medida que aumenta su desarrollo se incrementan los problemas. Con el desarrollo de las relaciones internacionales, y la evolución técnica, una gran cantidad de enfermedades e insectos, endémicos de determinadas zonas, han sido transportadas a grandes distancias (ejemplo: el minador de la hoja *Liriomyza trifolii*), mientras que sus depredadores naturales, o no han podido subsistir en los nuevos lugares o bien, han sido eliminados químicamente. Estos insectos devastadores, que se encuentran en el cultivo, condiciones para su multiplicación y desarrollo, provocan importantes destrucciones en los cultivos con fuertes pérdidas económicas (Yague, 1983).



### 2.3.1.6. Variedades

La demanda no se efectúa por variedades, sino por colores. Es importante recalcar que la calidad del crisantemo se establece por categorías: “Select” (85cm), “Fancy (75 a 80 cm) y “Short” (60 a 70 cm). Entre las distintas variedades que se describen en el cuadro 1

**Cuadro 1.** Características de las variedades. Inflorex, 2007.

VARIEDAD	COLOR	LONGITUD DEL TALLO (cm)	NÚMERO DE PÉTALOS(+5)	TAMAÑO DEL BOTÓN(+ 0.5) cm	CICLO VEGETATIVO (semanas)
Reagan Elite White	blanco	70 -85	25	5	18 - 22
Reagan Elite Sunny	amarillo	70 - 90	26	5	18 - 22
Dublin	rojo	75 -95	32	5	19 - 23
Factor	amarillo	75 - 95	34	5	19 - 23

**Fuente:** DELIFLOR (2002) Una nueva visión sobre el crisantemo.

### 2.3.2. FACTORES DE RECOLECCIÓN

Gamboa (1995), expresa que la flor es muy susceptible al manejo y cualquier error es muy significativo en la calidad final. Todos los pasos que estén bajo el productor deben hacerse lo mejor posible, así se asegura en gran medida su calidad. Los factores que influyen en la recolección y calidad de la flor cortada son: hora de corte, punto de corte, corte de la flor, transporte dentro de la finca.

### **2.3.2.1. Hora de corte**

Fisher (1997), sostiene que la longevidad de las flores no se determina por la hora del día sino por las condiciones climáticas que inciden en forma directa en ciertas horas del día cuando se realiza el corte. Razón por la cual se debe cortar en horas frescas con temperaturas menores a los 25 °C.

### **2.3.2.2. Punto de corte**

El punto de corte influye en la falta de apertura y en el cabeceo; las flores cosechadas muy cerradas duran menos días en florero, no así las cosechadas en punto normal tienen una duración mayor. Cortar en el estado justo de desarrollo es de vital importancia (López, 1981).

Gamboa (1995), Señala que el punto de corte difiere según la variedad. La determinación del grado de apertura en que se halle la flor al momento de la cosecha, como debe darse luego de tomar algunas condiciones importantes, para no perder una cosecha, éstas son:

- Preferencia y gustos del cliente, en relación con la demanda.
- Que las variedades tienen un punto de corte óptimo
- El manejo programado en post – cosecha.
- El uso o no de preservantes.
- Duración de almacenamiento.
- Fechas de exportación.
- Época del año.

Si las flores son cosechadas muy maduras mostrarán mayor sensibilidad al etileno, por lo que están expuestas a daños durante el transporte y su vida se verá reducida en el florero del consumidor final.

También Gamboa (1995), afirma que lo más primordial es que se corte en el punto donde pueda continuar el proceso de apertura una vez cortada la flor y que permita soportar todo el manejo de post-cosecha, sin que ocurran daños. Para determinar el punto de apertura adecuado es conveniente que el productor realice pruebas de apertura en el florero y así determina el mejor punto según la variedad.

#### **2.3.2.3. Corte de la flor**

Los tallos deben cortarse con cuchillo, tijeras o herramientas especialmente diseñadas para estos propósitos, al menos diez centímetros por encima del nivel del suelo para evitar que el tallo lleve tejido maderoso. Las plantas tipo pompón pueden jalarsse del suelo para luego cortarse a la longitud requerida. Todas las hojas a partir del tercio inferior del tallo se eliminan.

Los crisantemos se cortan, por lo general, completa o parcialmente abiertos. Sin embargo, se ha encontrado que estas flores también pueden cortarse como botones compactos y abrir satisfactoriamente cuando se acondicionan con hidratantes que inducen a la apertura del botón.

#### **2.3.2.4. Transporte dentro de la finca**

Después de cosechar la flor, la mayoría de las empresas productoras de flores utilizan el trineo o el cable vía en el cual se coloca los bonches, generalmente de cincuenta tallos. Una vez que se haya cubierto la capacidad para el transporte se procede a introducir en agua limpia y transportar a un lugar protegido de los rayos solares y del viento, mientras se traslada lo más pronto posible a post - cosecha. El agua de los recipientes usados para tal fin se cambia constantemente, para evitar la formación acelerada de bacterias. Además se aconseja agregar 25 ml de cloro comercial 5% en un litro de agua (Gamboa, 1995).

### **2.3.3. Factores de posrecolección**

Hont (1998) manifiesta que los factores de mayor importancia que influyen en la calidad de la flor son: el tiempo que demora en llegar al consumidor final, la temperatura a la que se someten las flores y al manejo de post – cosecha. Se considera dos tipos de calidad: la calidad extrema que se observa al abrir el ramo y la calidad interna en la que se considera la durabilidad, apertura de las flores y conservación del color de los pétalos.

Los sistemas de manejo deben maximizar la vida de las flores, usualmente requieren un pronto preenfriamiento y un manejo adecuado de la temperatura durante toda la cadena de post – cosecha. Así, varios productores tratan de reducir el número de pasos por lo que cortan clasifican y empacan en el campo (López, 1981).

#### **2.3.3.1. Recepción**

Consiste en recibir la flor en la cámara fría en la sala de post-cosecha e hidratarla en soluciones nutritivas, debido a que en el frío disminuye el metabolismo, logrando alargar la vida posterior de la flor (López, 1981).

Hont (1998), señala que en este paso se deben revisar signos visibles de deshidratación para inmediatamente proceder a hidratar la flor.

#### **2.3.3.2. Clasificación**

De acuerdo con Gamboa (1995), la clasificación se realiza usando un mueble que contenga los diferentes implementos, en los cuales se va colocando la flor según su tamaño o longitud del tallo.

López (1981), sugiere clasificar dos veces, principalmente en las categorías superiores, para eliminar tallos completamente débiles, flores mal formadas, hojas dañadas. Por su parte Hont (1998), considera que lo mejor es iniciar la post - cosecha con flores de la mejor calidad posible.

#### **2.3.3.3. Formación de bonches**

Una vez que se han clasificado las flores, se agrupan en número de cinco tallos florales, de acuerdo con las exigencias del cliente y con la variedad. Luego se coloca el capuchón y posteriormente se atan los tallos con ligas de caucho. El capuchón de protección debe sobresalir al menos cinco centímetros por encima de las cabezas para resguardarlas debidamente (López, 1981).

#### **2.3.3.4. Hidratación**

Luego de la clasificación y la formación de ramos, el manejo varía de acuerdo con la tecnología de la empresa; algunas ponen los paquetes de flor en recipientes con agua en la cámara fría por 12 horas (Gamboa, 1995), mientras que otras colocan los ramos en hidratación por 4 horas, utilizando pretratamientos florales para aumentar el consumo de agua en menor tiempo (Pizano, 1997).

López (1981), recomienda que inmediatamente luego de la formación de ramos o bonches, éstos se deben colocarse en soluciones hidratantes. Este paso es

determinante en la calidad de la flor, ya que las flores pueden sufrir obstrucción vascular a causa de bacterias o pequeñas partículas presentes en las soluciones de hidratación que ingresan a los tallos (Pizano, op.cct.).

Se ha determinado que durante las dos primeras horas después del corte se registra un incremento del peso en los tallos al ser hidratados y que después de este tiempo se estabiliza el peso, ello no quiere decir que ya no absorban agua para reemplazar a la que se pierde por transpiración. Por esto, es conveniente dar de una a dos horas de hidratación antes de entrar a todo el proceso de clasificación y boncheo (Hont, 1998).

Los crisantemos viven por más tiempo al ser alimentados con una solución de pH 4.5 que una de pH 6; los pH bajos reducen aparentemente las reacciones enzimáticas (Paulín, 1997).

Rodríguez (1995), indica que las soluciones de post-cosecha contienen básicamente los siguientes componentes:

- Inhibidor enzimático.
- Bactericida y funguicida.
- Humectantes y tenso activos.

El mismo autor añade que la calidad de agua es otro factor importante que influye en la longevidad de las flores de corte. Los cuatro principales aspectos de calidad de agua para el manejo de flores cortadas son:

- pH 4 – 5
- Sólidos disueltos totales (SDT): menos 200 ppm.
- Dureza
- Capacidad buffer

Indica que la salinidad del agua o una medida de elementos totales en el agua (SDT), contiene estándares de cuidado y manejo que indican que el agua de alta calidad debe tener menos de 200 ppm de sólidos disueltos totales o menos de 0.315 mMHos/cm. El agua que contiene niveles más altos que esto, podría potencialmente reducir la longevidad de las flores frescas. Las sales que contribuyen a los niveles de (SDT) son Ca, Mg, Na, cloruros, carbonatos y sulfatos. Sin un completo análisis, no se puede saber exactamente qué sales están presentes. A continuación se citan conceptos de dureza y alcalinidad:

- Dureza, se refiere a los contenidos de magnesio y/o calcio. Esto no necesariamente se refiere al SDT.
- Alcalinidad, se relaciona con la capacidad de agua para neutralizar ácidos. Esto establece la capacidad Buffer o (capacidad amortiguadora) que se refiere a la habilidad del agua para resistir cambios. Soluciones ácidas se mueven más rápido a través de los haces vasculares del tallo que soluciones neutras o alcalinas.

La calidad de agua influye en la efectividad del preservante porque afecta la solubilidad y actividad de los componentes del agua y los del preservante. El agua puede contener minerales y compuestos químicos que pueden taponar el sistema vascular de las flores, algunos minerales presentes en el agua pueden causar daños a los cultivos florícolas (Ibid).

### **2.3.3.5. Enfriamiento**

Según Benards (2000), una cadena ininterrumpida de refrigeración es de primordial consideración puesto que la baja temperatura reduce el ritmo de respiración de la flor, creando condiciones favorables para su conservación.

Pazmiño (2000), señala que los principales aspectos por lo que los productos perecederos deben ser sometidos a enfriamiento son:

- Si los productos se cosechan en un punto de madurez, su vida en post – cosecha puede verse comprometida.
- Los productos frescos pueden llegar a ser infectados por patógenos, los cuales no son visibles, pero éstos causan podredumbre.
- La influencia de la temperatura durante el almacenamiento a una temperatura de 4 °C, puede dar lugar a una descomposición fisiológica debido al proceso de maduración, pérdida de agua, daño físico o invasión de microorganismos.

## **2.4. HIDRATANTES HORMONALES**

Los hidratantes hormonales generalmente son utilizados al final del proceso. Al hidratar en el cuarto frío luego de la clasificación y elaboración de paquetes, ya que esta agua no se cambian con tanta frecuencia, estos hidratantes además de nutrientes tienen un bactericida que mantiene limpia el agua por más tiempo (Hont, 1998).

### **2.4.1. Importancia**

La adición de hidratantes hormonales al agua en que se coloca las flores es generalmente recomendada como un mecanismo para extender la vida de las flores. Los hidratantes a menudo constan de azúcar y un bactericida, además



puedan añadirse otros productos químicos. La absorción del hidratante se produce a través del extremo del tallo cortado, introduciéndose por el mismo hasta las hojas y la flor. Se ha demostrado que las flores con soluciones hidratantes pueden alcanzar un tamaño superior con relación a aquellas que permanecieron solamente en agua (English y Kinghan, 1974).

## 2.4.2. Características

En el mercado se puede encontrar una gama extensa de hidratantes florales, de los cuales se seleccionó tres para la presente investigación.

**2.4.2.1. Everflor – universal.** De acuerdo con la Hoja Técnica. AgroReprain (2002), Everflor-Universal es un poderoso fungicida, bactericida, alguicida que elimina los microorganismos que contaminan y deterioran el agua en la cual van las flores recién cortadas, evitando el desarrollo de bacterias y otros organismos indeseables en el tallo. Es un magnífico hidratante floral de comprobada eficacia. Es un compuesto orgánico complejo proveniente de la extracción ultravioleta del *Citrus grandis* y por consiguiente es un **producto natural**, no tóxico y no contaminante compuesto por:

- Ingredientes activos:  
Extracto cítrico.....40%
- Ingredientes inertes:  
Solventes orgánicos.....60%

¿Qué ventajas tiene?

Las ventajas que posee son:

- Previene el taponamiento vascular, debido a su alto poder microbicida de amplio espectro que evita la formación de las algas verdes, hongos y bacterias que impiden la normal hidratación.
- Aumenta la capacidad de absorción del agua.

- Previene el marchitamiento prematuro.
- Evita el amarillamiento prematuro de las hojas.

¿En qué campo actúan y cuál es la dosis?

Es indicado para el tratamiento post – cosecha para todo tipo de flor; así:

Las flores cultivadas bajo invernadero tales como: crisantemos, rosas, claveles y otras.

Debe usarse en las diferentes etapas que comprende la post – cosecha:

Baldes de recolección, tinas de clasificación, tinas o baldes de cuarto frío. El cambio de solución del tratamiento debe hacerse cada tres días cuidando de mantener la solución lo más limpia posible durante este período.

Para la hidratación de crisantemo y otras flores de difícil hidratación, se debe usar a 0.5 ml por litro de agua. Colocar las flores en la solución inmediatamente después de ser cortadas.

Para flores cultivadas a la intemperie tales como la *Gypsophila* y flores de verano que se cultivan en Ecuador y Perú, el uso de **Everflor – universal** es prácticamente imprescindible por los excelentes resultados obtenidos hasta la fecha. Se recomienda usar a razón de 0.3 ml por litro de agua en la solución nutritiva (con azúcar) y en la solución de hidratación.

Se puede adicionar a la misma proporción en la solución de pretratamiento del hidratante Everflor STS (Tiosulfato de plata) que se requiere para esta forma de post – cosecha en cuarto caliente durante 4 a 5 días.

Las precauciones en la utilización del producto son:

- No se debe mezclar con fungicidas ni insecticidas en las tinajas o baldes de post – cosecha.
- La solución de hidratante floral no se puede verter en recipientes metálicos ya que su calidad se verá afectada por la reacción de los metales con la solución.

Se recomienda usar envases de plástico.

Los envases en los que se prepara la solución deberán estar limpios y libres de residuos de productos tensoactivos de uso general.

El hidratante Everflor – Universal es compatible con los productos comúnmente usados en la post – cosecha tales como el hidratante Everflor STS, ácido cítrico, azúcar, cloro, etc. No afectando el resultado deseado.

El tratamiento con nuestro producto no requiere adicionar Everflor STS ni de ningún otro preservante adicional cuando la flor es cultivada bajo invernadero.

Lo único que se recomienda es utilizar agua de buena calidad, libre de contaminación microbiana y sólidos en suspensión (preferentemente agua potable).

**2.4.2.2. Everflor STS.** De acuerdo con la Hoja Técnica AgroReprain (2002), Everflor STS es un producto formulado para el tratamiento de las flores sensibles al etileno; actúa inhibiendo los efectos negativos de este gas y protegiendo a las flores del envejecimiento prematuro.

El ingrediente principal del Everflor STS es un complejo estabilizador de tiosulfato de plata.

¿Qué ventajas tiene?

- Extiende la vida útil de las flores sensibles al etileno
- Protege a las flores del etileno endógeno y exógeno
- Los botones abren completamente
- Previene el encogimiento de la flor
- Evita la caída de los botones y pétalos
- Impide la decoloración de las hojas y de las flores
- Manejo fácil y seguro

¿En qué campo actúa y cuál es la dosis?

El tratamiento puede ser considerablemente mejorado al cambiar el hidratante Everflor STS con el hidratante Everflor universal, con lo cual se logrará una mayor hidratación.

Se recomienda usar a 2ml por litro colocar las flores en la solución inmediatamente después de ser cortadas.

Las precauciones en la utilización del producto son:

- El Everflor STS es compatible con otros productos comúnmente usados en la post-cosecha, tales como ácido cítrico, azúcar, biocidas, etc.
- Se debe evitar el contacto de Everflor STS con los ojos y la piel.
- Mantener el Everflor STS en su envase original y en un lugar fresco y oscuro.

Para la preparación de la solución utilice siempre agua y recipientes limpios. No se recomienda mezclar soluciones viejas con nuevas. Evite el contacto de la solución con metales.

#### **2.4.2.3. HTP -1R Hoja Técnica. AGRO – HTP (2005)**

Usar HTP-1R, elimina el crecimiento bacteriano y la secreción de enzimas por parte de los tallos, que ocasiona taponamientos de los haces vasculares, deshidratación del follaje, botón, mala apertura de la flor y corta vida en florero.

¿Por qué, usar HTP – 1R?

- Hidratación máxima de la flor.
- Estimula la absorción de agua y nutrientes.
- Evita la obstrucción vascular y fisiológica.
- Evita la contaminación y proliferación de bacterias.
- Evita el marchitamiento prematuro de hojas y flor.
- Neutraliza la emisión de sustancias emitidas por el tallo.
- Prolonga la vida en florero.

Recomendaciones al usar HTP – 1R:

- Usar solamente recipientes y herramientas limpias y desinfectadas.
- No use recipientes metálicos de hierro, tol o zinc.
- El agua de preferencia debe ser potable.
- Lavar los recipientes con una solución de cloro a 85 ppm, y después abundante agua.
- Dosificación: 1.5 - 2 ml de HTP-1R en un litro de agua, según la carga bacteriana.
- No adicionar ácido cítrico, a las soluciones preparadas con HTP – 1R, ya que el ácido cítrico es producto orgánico que incentiva el crecimiento bacteriano, degradando los componentes de HTP – 1R.
- No adicionar tensoactivos, a las soluciones preparadas con HTP – 1R, por ser antagónico.
- Tiempo mínimo de tratamiento con HTP – 1R, es de 4 horas y máximo de 72 horas.

- La duración de la vida útil de la solución es de 4 - 7 días.
- No agregar soluciones residuales a preparaciones frescas.
- Después del corte, colocar las flores en HTP -1R, con la mayor brevedad posible.
- HTP – 1R, no contiene ingredientes nutritivos.
- Es un producto que no necesita ácido cítrico para bajar el pH.
- Almacenar el envase cerrado en un lugar fresco y sin exposición directa al sol, usted puede almacenar el producto hasta 18 meses.
- Guarde el producto fuera del alcance de los niños, animales domésticos y evite la contaminación con los alimentos y agua para beber.
- Los restos de la solución pueden ser arrojados a los drenajes públicos.
- Presentación envase de un galón.
- El número de tallos tratados por envase un galón es de 80.000 tallos.

#### **2.4.3. Tiempo de tratamiento**

Arellano (1997), expone que un tratamiento debe cumplir adecuadamente con el tiempo recomendado según la concertación de la solución; así, si el tratamiento es mejor al sugerido se tendrá un tratamiento incompleto e ineficiente y si el tiempo es mayor que el recomendado se causará decoloraciones, fototoxicidad y aperturas inadecuadas.

El tiempo mínimo de hidratación recomendable es de 6 – 8 horas para tener un efecto óptimo. Se puede dar más tiempo sin ningún problema con cualquiera de los productos, pero al pasarse de las 48 horas de hidratación, se empieza a incrementar el problema de botrytis (Hont, 1998).

#### **2.4.4. Evaluaciones realizadas**

Gallegos (1998), señala que los diferentes hidratantes (Chrysal, Ever Flor y Floríssima) utilizados en su investigación en *Gypsophila* no determinaron diferencias en la duración de vida en florero ni en la calidad de la flor cortada ya que respondieron de igual manera en florero, pero se detectó que los tratamientos con Chrysal y Floríssima presentaron mayor hidratación. En cuanto a la calidad de solución absorbida, detectó que se presenta una menor solución residual con Floríssima en una primera evaluación y con tiosulfato de plata en una segunda evaluación. El testigo, sin preservante se encontró en todas las variables como el peor tratamiento, pues Floríssima presentó el mayor promedio de días de duración en florero alrededor de 16.5 días, mientras que el testigo duró en un promedio de 7.25 días, no obstante los cuatro preservantes evaluados se encontraron dentro del mismo rango de significancia. Del análisis económico el tratamiento de menor costo fue el testigo seguido de los tratamientos con Floríssima, por lo que el autor recomienda su uso.

### **2.5. HIDRATANTES HORMONALES USADOS EN POST-COSECHA**

También son llamadas soluciones perseverantes para flores de corte. Estas soluciones químicas son usadas para extender la vida de las flores existen varios productos que se utilizan en diferentes etapas del proceso como hidratantes en post-cosecha estos son:

#### **2.5.1. Ácido cítrico**

Es un producto que se usa para bajar el pH del agua o solución en la que se va a hidratar la flor, a un pH (de 4.5 a 4.8), sobre todo para evitar que la excesiva alcalinidad de ciertas aguas interfiera con el uso con el uso de los productos que controlan las bacterias. Así por ejemplo el agua acidificada inestabilizada el cloro

o inactiva al sulfato de aluminio (Hont, 1998). El efecto de este en el tratamiento post-cosecha fue analizado en *Gypsophila* por Gallegos, (1998), quien afirma que el incremento la dosis del ácido, se incrementó el peso de la flor cortada, pero en presencia de los preservantes Ever Flor y Chrysal.

### **2.5.2. Cloro**

Es un producto que se puede usar en post-cosecha o en campo, ya que tiene un efecto bactericida mucho más rápido que otros productos y usado en 100 ppm no causa ningún efecto en la flor. Se presenta como hipoclorito de sodio y como hipoclorito de calcio, este último es más recomendable, ya que el sodio por ser líquido pierde su concentración (Cobo, 2000).

### **2.5.3. HTP - 2R**

Usar HTP – 2R, elimina el crecimiento bacteriano y la secreción de encimas que son emitidas por los tallos, que ocasionan taponamiento de los haces vasculares, deshidratación del follaje, botón, mala apertura de la flor y corta vida en florero.

El HTP -2R es un producto diseñado exclusivamente para aguas turbias en donde la presencia de carbonatos de  $\text{Ca}^{++}$ , es considerado como un factor limitante para la absorción de la solución hidratante AGROIMPORT HTP, (2004).

### **2.5.4. Floralive QUICK DIP**

Es un pre-tratamiento de hidratación instantáneas para maximizar las ventajas de la solución y mantener los tallos libres de flotación.

De acuerdo con FLORALIFE, (2002) los beneficios que ofrece este preservante floral son:



- Solución lista para usarse.
- Ideal para toda operación, ahorra espacio, tiempo y trabajo
- Puede ser usado para toda la variedad de flores incluyendo los arreglos florales ya hechos.
- Estimula la máxima absorción de agua por parte del tallo.
- Está diseñado para tallos que deben viajar en condiciones agresivas o que deben permanecer almacenados varios días.
- Sus características evitan taponamientos del xilema, manteniendo así un flujo interrumpido del tallo y por ende los haces vasculares de todas y cada una de las partes de la inflorescencia.
- Tiene un efecto reductor metabólico que favorece y prolonga la vida de la flor cortada mejorando su calidad.
- Su uso está recomendado para todo tipo de aguas y su presentación líquida garantiza mayores condiciones.

## **2.6. Fisiología de la flor cortada**

Paulín (1997) manifiesta que los parámetros que caracterizan la senectud de las flores cortadas son numerosas tales como: presencia de la senectud, azúcares en flores cortadas, presencia de etileno, efecto de membranas durante la senectud, balance hídrico, etc. A continuación se da a conocer los mecanismos para combatir el envejecimiento de las flores cortadas dentro de la fisiología de la flor:

### **2.6.1. Fenómeno de senescencia**

La senescencia es la última e irreversible fase de envejecimiento. El amarillamiento de las hojas, la decoloración de flores, el descabece de tallos y la deshidratación fuerte, son síntomas claros de senescencia (Fisher, 1997).

En cuanto a los aspectos metabólicos de la senescencia, se dice que la fotosíntesis decrece un poco antes que inicie la senescencia, mientras que la destrucción de la

clorofila ocurre mucho más tarde; probablemente esto se debe en la reducción de la demanda de productos fotosintetizados (Bidwell, 1979).

### **2.6.2. Azúcares en las flores cortadas**

El envejecimiento va acompañando generalmente de una pérdida de peso seco que aparentemente se debe al menos en parte, a la hidrólisis de macro moléculas tales como azúcares, proteínas y ácidos nucleicos. Por lo que el aporte de azúcar permite que las flores se desarrollen completamente lo cual no siempre sucede si solo se suministra agua, sobre todo en crisantemos (Paulín, 1997).

Las funciones que cumple los azúcares en las flores cortadas son: proporcionar las funciones vitales para mantener niveles energéticos adecuados y la glucosa mantiene la actividad de algunas enzimas que participan en la biosíntesis de la sacarosa.

### **2.6.3. Efectos del etileno**

Es una hormona vegetal que se encuentra en las plantas y acortan su tiempo de vida. En concentraciones pequeñas ocasionan la caída de las flores y además es importante en la maduración de frutos (Fainstein, 1997).

Se ha demostrado que la producción de etileno en las flores cortadas aumenta cuando sufren por la falta de agua, cuando se la almacena en posición horizontal y no vertical, cuando la intensidad de la luz es baja o si están afectadas por algún daño mecánico o alguna enfermedad (Pizano, 1997).

La liberación de etileno se presenta en el momento que se inicia el proceso de senectud en las flores cortadas. El envejecimiento inducido por el etileno hace pensar que esta hormona tiene efecto sobre la turgencia de los tejidos (Paulín, 1997).

El acelerado envejecimiento es más evidente en las plantas de las familias cariofilácea y solanácea, pero ocasionalmente en otras familias. El etileno puede acelerar la senectud o impedir la apertura de las flores del crisantemo, aún cuando esta hormona no se encuentra implicada en su proceso natural de senectud. Se ha probado además que en el crisantemo, (excepto en algunas variedades) respondió insensiblemente al tratamiento con inhibidores de etileno (Paulín, 1997).

#### **2.6.4. Membrana durante la senectud**

Existen dos tipos de membranas una llamada plasmalema que rodean todo el contenido celular y otras conocidas como endomembranas que envuelven a los organelos celulares. Tienen por función la circulación de sustancias, lo cual es sencillo cuando se trata de compuestos solubles en los lípidos, pero se complica frente a sustancias solubles en agua o que van en contra de una gradiente de concentración. De esta manera las grandes moléculas de azúcar, ácidos aminados y muchas otras, atraviesan las membranas adheridas a transportadores proteicos (Paulín, 1997).

Durante el envejecimiento y bajo condiciones extremas de temperatura ciertos lípidos pero sobre todo aquellos que tienen ácidos saturados se tornan rígidos, formándose dentro de las capas lípidas enjambres fijos, viscosos y de reducida movilidad bajo estas condiciones las proteínas están afectadas y las membranas, sometidas a tensiones fuertes, pudiendo romperse, dejando libres los contenidos celulares y permitiendo que se mezclen desordenadamente lo que llevaría a la muerte de la célula, perdida así la fluidez de los tejidos (Paulín, 1997).

### **2.6.5. Balance hídrico y senectud**

Paulín (1997), señaló que después de la cosecha, las flores cortadas colocadas en agua muestran un aumento inicial de peso fresco, seguido de una disminución del mismo. Esta relación entre el agua transpirada y el agua absorbida es lo que se llama balance hídrico. Al analizar los factores relacionados con el balance hídrico que se encuentran implicados en el déficit de agua se han destacado los siguientes:

#### **2.6.5.1. Transpiración**

En las hojas se encuentran la mayor cantidad de estomas, que juegan un papel importante como reguladores de la transpiración y por ende la humedad interna de las plantas (Pizano, 1997).

#### **2.6.5.2. Capacidad competitiva de los órganos**

Cuando se presenta un déficit de agua es frecuente que ésta se desplace entre los órganos del tallo floral; además, se encontró que en parte del agua del tallo y las hojas se pierden en beneficio de las flores del crisantemo. En las flores cortadas, la conducción de agua disminuye gradualmente mientras que en las flores que aún permanecen en la planta; la tasa de circulación hídrica permanece constante (Paulín, op.cit.).

#### **2.6.5.3. Flujo de agua**

El flujo de agua depende del potencial osmótico, por lo que la concentración de solutos es otro factor determinante en las relaciones hídricas. Los efectos positivos que se observan sobre el balance hídrico y la marchitez al suministrar azúcar

exógeno a las flores cortadas, se atribuye al papel que juega éste como regulador del potencial osmótico (Paulín, 1997).

Entre los efectos del estrés hídrico sobre la senectud, Paulín (1997), encontró que las faltas temporales de agua son con frecuencia responsables del envejecimiento acelerado de las flores cortadas. Las consecuencias se observan particularmente a nivel morfológico del estado hídrico de la emisión de etileno y de la integridad de las membranas.

Si se restringe el agua, al punto de causar un 10% de pérdida de peso, ya no será posible volver a condiciones normales, aunque la flor sea realimentada de forma óptima (Paulín, 1997).

#### **2.6.5.4. Respiración y metabolismo energético**

La respiración es un proceso intracelular de oxidación de elementos con liberación de energía. Esta energía es liberada como calor y parte como energía aprovechable en trabajo de la célula. La respiración es un proceso de importancia primordial que se da en la célula activa del crisantemo. En determinadas ocasiones, la respiración y la fotosíntesis se equilibran exactamente en la hoja, por ejemplo en caso de temperaturas elevadas, cuando la planta no tiene reservas para guardar, se manifiesta directamente en la calidad y producción de las flores (Fainstein, 1997).

El proceso primario de la respiración es la movilización de los compuestos orgánicos y su oxidación controlada para liberar energía para el mantenimiento y desarrollo de la planta (Bidwell, 1979).

El agotamiento de reservas sobre todo en el tallo, conduce a una acelerada destrucción de proteínas en la flor, cuyo fin es proveer una fuente de energía complementaria. El retardo en la senectud que resulta al suministrar azúcares

exógenos, pueden deberse no solamente a la presencia de resultados para la respiración, sino también a que esos sustratos usan la energía más eficiente (Paulín, 1997).

#### **2.6.5.5. Reguladores de crecimiento**

El tratamiento con un regulador de crecimiento durante la post – cosecha puede llegar a ser efectivo (Pizano, 1997). Según Paulín (1997), el uso de reguladores de crecimiento para prolongar la vida de las flores cortadas, es ya conocido y se analiza los principales, así se tiene: citoquininas, auxinas y giberelinas.

##### **2.6.5.5.1. Citoquininas**

El papel de citoquininas retardantes de la senectud de los pétalos de muchas flores fue descrito por Paulín Cook y Mayak en donde el envejecimiento de los pétalos va con frecuencia acompañado de una disminución en los niveles de citoquininas exógenas. En los crisantemos, se ha retardado la senectud mediante la aplicación de trans-zaetina, trans-zeatinaribosido, 2IP y 2IPA, además la adición de potasio estimula la acción de la benziladenina. Estas citoquininas en sus análogos estructurales retardan la aparición del pico del etileno, posiblemente debido a su acción sobre la producción de metionina, uno de los precursores del etileno. (Fainstein, 1997).

##### **2.6.5.5.2. Auxinas**

Las auxinas participan en los procesos de elongación celular. El papel que juega en la senectud de los pétalos no es muy claro, se sabe que el ácido indolacético estimula la producción de etileno y el envejecimiento de los pétalos y que los efectos de las auxinas sobre la senectud depende de las concentraciones bajas

de 2- 4D, que estimula la producción de etileno acelerando la senectud mientras que las concentraciones altas retardan la senectud (Fainstein, 1997).

#### **2.6.5.5.3. Giberelinas**

En cuanto a las giberelinas se ha demostrado que la adición en el crisantemo aumenta el peso fresco y seco de los pétalos y además que es importante en la fijación de CO<sub>2</sub> en la oscuridad. Se ha encontrado también, en los pétalos del crisantemo, que la fuga de solutos disminuye notoriamente bajo la aplicación de ácido giberélico, lo que se liga a una menor degradación de las proteínas de la membrana, por lo que el papel de las giberelinas es muy importante en el mantenimiento de la integridad de las membranas de los pétalos (Paulín, 1997).

## **CAPÍTULO III**

### **MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1. CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE ESTUDIO**

##### **3.1.1. Ubicación**

Provincia:	Imbabura
Cantón:	Antonio Ante
Parroquia:	Chaltura
Finca:	Inflorex
Altitud.	1800 m.s.n.m

##### **3.1.2. Características climáticas**

###### **Ambiente Externo:**

Temperatura mínima:	12 °C
Temperatura media anual:	18,5 °C
Temperatura máxima anual:	25 °C
Precipitación media anual:	1149.1mm
Humedad relativa:	70 %



**Ambiente Interno (en la post – cosecha):**

Temperatura promedia:	17.5 °C
Temperatura máxima:	20 °C
Temperatura mínima	15 °C
Humedad relativa	85 %

**3.2. MATERIALES Y EQUIPOS**

En la presente investigación se utilizaron los siguientes materiales y equipos.

**3.2.1 MATERIAL EXPERIMENTAL**

- Tallos florales de las variedades Reagan Elite White, Reagan Elite Sunny, Dublin y Factor.
- Hidratantes Everflor Universal, Everflor STS y HTP-1R.

**3.2.2. EQUIPOS, INSTRUMENTOS Y MATERIALES****Equipo:**

- Cámara de refrigeración
- Cámara fotográfica
- Laboratorio

**Instrumentos:**

- Probetas de 250 ml
- Probeta de 1000 ml
- Tijeras
- Termómetro

**Materiales:**

- Mesa de clasificación
- Ligas de caucho
- Capuchón plástico
- Papel indicador de pH
- Cajas de cartón
- Zuncho
- Hebillas plásticas
- Materiales de oficina

**3.3. MÉTODOS****3.3.1. FACTORES EN ESTUDIO**

Se estudiaron los siguientes factores:

**3.3.1.1. VARIEDADES (V)**

V1	Reagan Elite White
V2	Reagan Elite Sunny
V3	Dublín
V4	Factor

**3.3.1.1.2. HIDRATANTES HORMONALES (H)**

H1	Everflor Universal (1ml por litro)
H2	Everflor STS (1ml por litro)
H3	HTP – 1R (1ml por litro)

### 3.3.2. TRATAMIENTOS

Los tratamientos en estudio, resultantes de la combinación de variedades con hidratantes fueron:

**Cuadro 2.** Tratamientos estudiados fueron. Inflorex, UTN, 2007

TRATAMIENTOS	NOMENCLATURA
T 1	V1H1
T 2	V1H2
T 3	V1H3
T 4	V2H1
T 5	V2H2
T 6	V2H3
T 7	V3H1
T 8	V3H2
T 9	V3H3
T 10	V4H1
T 11	V4H2
T 12	V4H3

### 3.3.3. DISEÑO EXPERIMENTAL

#### 3.3.3.1. TIPO DE DISEÑO

Se utilizó el Diseño Completamente al Azar, en arreglo factorial A x B con doce tratamientos y cuatro repeticiones.

A. Corresponidió a las variedades.

B. Corresponidió a los hidratantes hormonales.

#### 3.3.3.2. CARACTERÍSTICAS DEL EXPERIMENTO

Repeticiones: 4

Tratamientos: 12

Unidades experimentales: 48

La unidad experimental estuvo conformada por un bonches de cinco tallos y cada tallo con cinco botones.

### 3.3.3.3 . ESQUEMA DEL ANÁLISIS DE VARIANZA

El esquema del análisis de varianza fue el siguiente:

**Cuadro 3.** Esquema del Adeva. Inflorex, UTN, 2007.

<b>F de V</b>	<b>gl</b>
Total	47
Tratamientos	11
Variedades	3
Hidratantes	2
V x H	6
Error experimental	36

CV (%)

### 3.3.3.4. ANÁLISIS FUNCIONAL

Se realizó el cálculo del coeficiente de variación y las pruebas de Tukey al 5% para tratamientos. Para variedades e hidratantes se utilizó la prueba DMS al 5%.

### 3.3.3.5.VARIABLES EVALUADAS

- **Cantidad de solución absorbida;** se registraron los datos en función del cronograma establecido y se registró la lectura en mililitros, con ayuda de una probeta; el volumen de la solución en estudio se midió a las 12 y 24 horas en la sala de post – cosecha, con temperaturas comprendidas entre 12 a 15 °C. La diferencia de volúmenes registrados se consideró como consumo de hidratante hormonal.

- **Tiempo que demanda la apertura del botón:** Para obtener estos datos se contó, los botones abiertos / tallo, al sexto y noveno día, mientras duró la vida en florero.
- **Porcentaje de flor abierta:** Para la evaluación de esta variable se contó el número de botones abiertos / tallo, a los doce y quince días, mientras duró la vida en florero.
- **Duración de vida en florero:** Se determinó el número de días de vida en florero de las variedades en estudio, a partir del primer día en que se colocaron en los floreros para la hidratación. La duración de vida en florero se estableció a los dieciocho y veintiún días, tiempo en donde los tallos florales presentaron cabeceo y deshidratación.
- **Análisis económico:** Se realizó el análisis económico de los tratamientos mediante la observación y comparación de datos de cada tratamiento tanto en precio como en durabilidad de la flor.

### 3.4. MANEJO ESPECÍFICO DEL EXPERIMENTO

Las labores culturales que se realizaron, tanto en cultivo como en el área de post – cosecha, se establecieron en función a los parámetros de la finca Inflorex, donde se realizó esta investigación.

#### 3.4.1. Cosecha

La cosecha se realizó desde las 7h00 hasta las 8h00, utilizando una tijera de podar. Se ejecutó un corte de acuerdo a la longitud del tallo de cada variedad así como la uniformidad de los botones florales o punto de corte. El número de tallos que se

recolectaron en cada malla dependió de la variedad: así en variedades normales como Reagan Elite White, Reagan Elite Sunny y Dublín, se colocaron de 50 tallos por malla y para variedades sensibles al maltrato, como Factor, se colocaron 30 tallos por malla, de manera uniforme, tomando en cuenta la longitud del tallo, con el fin de evitar daños mecánicos en los pétalos por manipuleo durante el transporte.

Realizado el “enmallado” tipo cono de los tallos, se colocaron en mallas bajo un dispositivo denominado “sombra” que consiste en colocar un sarán a dos metros de altura con la finalidad de proteger la flor de los rayos solares y dispuestas en tinas plásticas que contienen 30 litros de agua con ácido cítrico (15 ml) para hidratar los tallos, hasta ser transportados a la sala de post-cosecha.

#### **3.4.2. Transporte**

Las mallas permanecieron en las tinas de hidratación en el área de cultivo hasta que llegó el transporte (cable vía y coche), luego se sujetó las mallas de la parte media y se ubicó, con cuidado en el coche las tinas de hidratación para llevar a la post-cosecha. Se tomó en cuenta que el tiempo desde el corte en cultivo hasta que llegue a la recepción de la post-cosecha es de 20 minutos.

#### **3.4.3. Clasificación y boncheo**

En la clasificación se seleccionó tallos con cinco botones florales, de 73 a 85 centímetros de longitud con los cuales se realizó bonches de cinco tallos sujetos con una liga de caucho.

#### **3.4.4. Hidratación y apertura**

Conformados los bonches necesarios para el experimento se colocaron en las soluciones de hidratación, allí permanecieron 24 horas. Se procedió a tomar datos a las 12 y 24 horas a temperatura ambiental, luego fueron trasladados al cuarto frío en los mismos recipientes.

#### **3.4.5. Empaque**

El empaque para viaje simulado se realizó en el cuarto frío en cajas de  $\frac{1}{4}$  de 105 centímetros de largo, 25 centímetros de ancho y 9 centímetros de alto. Se pusieron 12 bonches por caja.

#### **3.4.6. Viaje simulado**

Los ramos contenidos en cajas se sometieron a la simulación de vuelo y transporte, que consistió en la siguiente secuencia:

1. Se enviaron a Quito las cajas, en el transporte en que normalmente se realizan los despachos. Las cajas fueron expuestas a cambios de temperaturas y manipuleo del transporte. Al siguiente día las cajas retornaron a la finca.
2. Las cajas ingresaron al cuarto frío, durante seis días a una temperatura de 4 °C.
3. Al séptimo día se procedió a cortar el zuncho y la cinta adhesiva y se abrió la caja.
4. Se sacó los ramos desechando la lámina plástica y se procedió a eliminar los 5 centímetros del extremo inferior de los tallos.

### **3.4.7. Vida en florero**

Para la vida en florero se colocaron las flores en probetas. A razón de un bonche por florero utilizando agua potable y ordenando los tratamientos por variedades e hidratantes hormonales.

## **3.5. Evaluación**

Se evaluaron las siguientes variables:

### **3.5.1. Consumo del hidratante hormonal**

Se midió el volumen de consumo de los hidratantes hormonales después de las 12 horas y 24 horas de hidratación.

### **3.5.2. Apertura de botones**

Se contabilizó el número de botones abiertos al sexto y noveno día; mientras, duró la etapa de vida en florero.

### **3.5.3. Porcentaje de flor abierta**

Se contabilizó el número de botones abiertos a los doce y quince días mientras duró la vida en florero.

### **3.5.4. Tiempo de vida en florero**

Se contabilizó en días, la duración de vida en florero hasta que el 35% de los tallos florales cabecearon, indicador de senescencia considerando el periodo de 18 a 21 días. Estos datos fueron registrados en el libro de campo.



Se determinó cual de las variedades presenta mayor durabilidad de vida en florero.

Se analizó la mejor solución hidratante en el proceso de hidratación de los crisantemos. Todo el proceso se realizó para las cuatro repeticiones.

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en la investigación se presentan a continuación:

#### 4.1. CONSUMO DE HIDRATANTE HORMONAL A LAS 12 HORAS.

**Cuadro 4.** Valores de cada tratamiento. Consumo de hidratante hormonal a las 12 horas. Inflorex, UTN, 2007.

TRATAMIENTOS	Total	Promedio
V1H1	363	90.75
V1H2	336	84.00
V1H3	316	79.00
V2H1	350	87.50
V2H2	331	82.75
V2H3	311	77.75
V3H1	322	80.50
V3H2	291	72.75
V3H3	274	68.50
V4H1	342	85.50
V4H2	325	85.25
V4H3	298	74.50
<b>Total</b>	3859	
<b>Promedio</b>		80.39

#### 4.1.2. ANÁLISIS DE VARIANZA

**Cuadro 5.** ADEVA para la variable. Consumo de hidratante hormonal a las 12 horas.

Inflorex, UTN, 2007.

F de V	gl	SC	CM	F cal	F tab	
					5%	1%
Total	47	2303,48				
Tratamientos	11	1786,73	162,43	18,47**	2,08	2,82
Variedades	3	776,06	258,68	29,42**	2,88	4,41
Hidratantes	2	991,16	495,58	56,37**	3,27	5,28
V x H	6	19,55	3,25	0,36 <sup>ns</sup>	2,38	3,38
Error experimental	36	216,75	8,79			

ns: No significativo

\*: Significativo al 5%

\*\*: Significativo al 1%

C.V = 3.68%

X = 80.39 ml

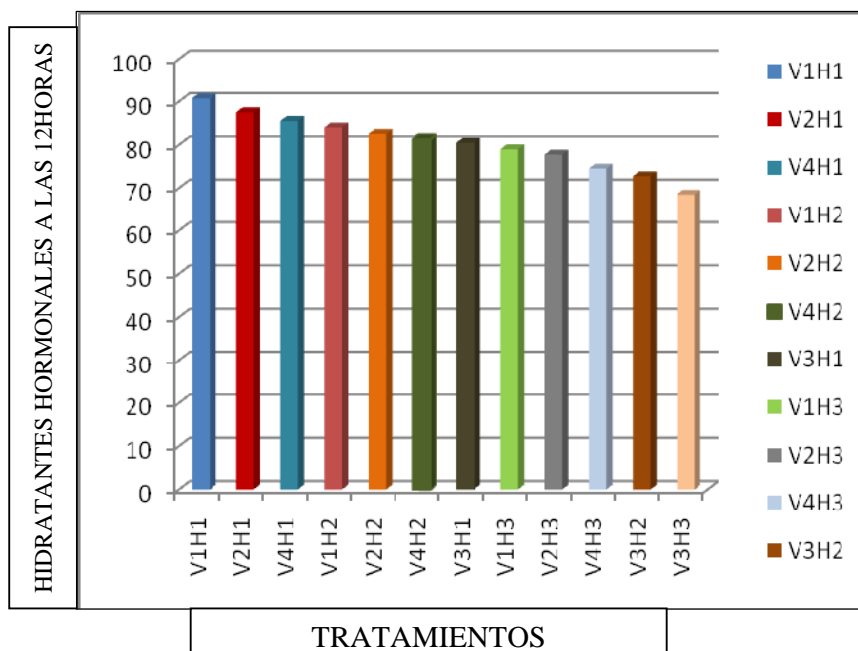
En el análisis de varianza (Cuadro 5), se detectó diferencia estadística al 1% para Tratamientos, Variedades e Hidratantes.

El coeficiente de variación fue 3.68% y la media de consumo 80.39ml. Al encontrar diferencias altamente significativas, se procedió a realizar las pruebas de significación correspondientes:

**Cuadro 6.** Prueba de Tukey al 5% para Tratamientos. Variable Consumo de hidratante Hormonal a las 12 horas. Inflorex, UTN, 2007.

TRATAMIENTOS	MEDIA (ml)	RANGOS
V1H1	90,75	a
V2H1	87,50	a
V4H1	85,50	a
V1H2	84,00	b
V2H2	82,50	b
V4H2	81,25	b
V3H1	80,50	c
V1H3	79,00	d
V2H3	77,75	d
V4H3	74,50	d
V3H2	72,75	d
V3H3	68,50	d

**Figura1.** Diagrama de barras para consumo de hidratante hormonal a las 12 horas, Ibarra, UTN, 2007.



La prueba de Tukey al 5% (Cuadro 6), detectó la presencia de cuatro rangos. Esta etapa comprendió el consumo de hidratante hormonal a las 12 horas.

Se observa en el Cuadro 6, que los mejores tratamientos corresponde a V1H1 Reagan elite White y Everflor Universal, con una media de 90.75ml; es el mayor hidratante que se obtuvo a las 12 horas; V2H1, Reagan Elite Sunny y Everflor Universal, con una media de 87.50ml y V4H1, Factor y Everflor Universal con una media de 85.50ml Los tratamientos que siguen a continuación pertenecen a los otros rangos de consumo.

**Cuadro 7.** Prueba de DMS al 5% para Variedades. Variable Consumo del hidratante hormonal a las 12 horas. Inflorex, UTN, 2007.

<b>VARIEDADES</b>	<b>MEDIA (ml)</b>	<b>RANGOS</b>
Reagan Elite White	84,54	a
Reagan Elite Sunny	82,66	a
Factor	80,41	b
Dublín	73,91	c

La prueba del DMS al 5% (Cuadro 7), detectó la presencia de tres rangos. El primer rango ocupó a la variedad Reagan Elite White con una media de absorción de 84.54 ml y la variedad Reagan Elite Sunny con una media de absorción de 82.66 ml obtuvo una mayor hidratación a las 12 horas. Factor ocupó el segundo rango y Dublin el tercer rango.

**Cuadro 8.** Prueba de DMS al 5% para Hidratantes hormonales. En la variable Consumo a las 12 horas. Inflorex, UTN, 2007.

<b>HIDRATANTES HORMONALES</b>	<b>MEDIA(ml)</b>	<b>RANGOS</b>
Everflor Universal	86,06	a
Everflor S.T.S	80,18	b
HTP - 1R	74,99	c

La prueba de DMS al 5% (Cuadro 8), indicó la presencia de tres rangos. El primer rango lo ocupó el hidratante hormonal Everflor Universal con una media de 86.06 ml con una mayor hidratación de los tallos a las doce hora. El resultado más bajo correspondió al HTP – 1R con apenas 74.99 ml.

#### 4.2. CONSUMO DE HIDRATANTE HORMONAL A LAS 24 HORAS

**Cuadro 9.** Valores de cada tratamiento. Consumo de hidratante hormonal a las 24 horas. Inflorex, UTN, 2007.

<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>Total</b>	<b>Promedio</b>
V1H1	339	84.75
V1H2	319	79.75
V1H3	300	75.00
V2H1	322	80.50
V2H2	302	75.50
V2H3	291	72.75
V3H1	304	76.00
V3H2	264	66.00
V3H3	249	62.25
V4H1	312	78.00
V4H2	295	73.75
V4H3	268	77.00
<b>Total</b>	3565	
<b>Promedio</b>		74.27

#### 4.2.1. ANÁLISIS DE VARIANZA

**Cuadro 10.** ADEVA. Variable Consumo de hidratante hormonal a las 24 horas.

Inflorex, UTN, 2007.

F de V	gl	SC	CM	F cal	F tab	
					5%	1%
Total	47	2051,48				
Tratamientos	11	1863,73	119,43	22,92 <sup>**</sup>	2.08	2.82
Variedades	3	899,73	299,91	57,56 <sup>**</sup>	2.88	4.41
Hidratantes	2	899,04	449,52	86,28 <sup>**</sup>	3.27	5.28
V x H	6	64,96	10,82	2,08 <sup>ns</sup>	2.38	3.38
Error experimental	36	187,71	5,21			

ns: No significativo

\*: Significativo al 5%

\*\*: Significativo al 1%

C.V = 3.06%

X = 74.27 ml

En el análisis de varianza del (Cuadro 10), se detectó diferencia estadística al 1% para Tratamientos, Variedades e Hidratantes.

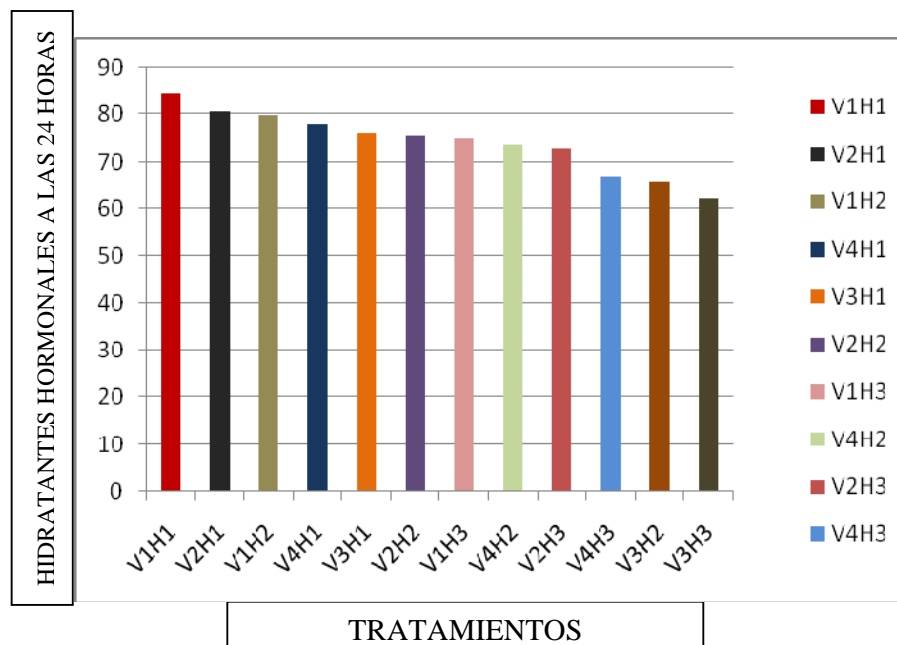
El coeficiente de variación fue 3.06% y la media de consumo 74.27ml. Al encontrar diferencias altamente significativas, se procedió a realizar las pruebas de significación correspondientes:



**4.2.2. Cuadro 11.** Prueba de Tukey al 5% para tratamientos. Variable Consumo de hidratante hormonal a las 24 horas. Inflorex, UTN, 2007.

TRATAMIENTOS	MEDIA (ml)	RANGOS
V1H1	84,75	a
V2H1	80,50	a
V1H2	79,75	a
V4H1	78,00	b
V3H1	76,00	b
V2H2	75,50	b
V1H3	75,00	b
V4H2	73,75	c
V2H3	72,75	c
V4H3	67,00	c
V3H2	76,00	c
V3H3	62,25	c

**Figura2.** Diagrama de barras, variable Consumo de hidratante hormonal a las 24 horas, Inflorex, UTN, 2007.



En la prueba de Tukey al 5% (Cuadro 11), se detectó la presencia de tres rangos. Esta etapa comprendió el consumo de hidratante hormonal a las 24 horas.

En el Cuadro 11, se puede apreciar la presencia de tres rangos. La mayor absorción a las 24 horas correspondió al tratamiento V1H1, variedad Reagan Elite White, con el hidratante Everflor Universal, con un valor medio de 84,75ml; V2H1, Reagan Elite Sunny, Everflor Universal, con una media de 80.50ml; y V1H2, Reagan Elite White Everflor STS, con una media de 79.75ml. Los tratamientos que siguen a continuación pertenecen a los otros rangos de absorción.

**Cuadro 12.** Prueba de DMS al 5% para variedades. Variable Consumo del hidratante hormonal a las 24 horas. Inflorex, UTN, 2007.

<b>VARIEDADES</b>	<b>MEDIA (ml)</b>	<b>RANGOS</b>
Reagan Elite White	79,83	a
Reagan Elite Sunny	76,25	a
Factor	72,91	b
Dublin	68,08	c

En la prueba del DMS al 5% (Cuadro 12), detectó la presencia de tres rangos. El primer rango ocupó la variedad Reagan Elite White con una media de 79.83ml y la variedad Reagan Elite Sunny con una media de 76.25ml obtuvo una mejor hidratación hormonal a las 24 horas. Factor ocupó el segundo rango y Dublin el tercer rango.

**Cuadro 13.** Prueba del DMS al 5% para Hidratantes hormonales. Variable Consumo de hidratante hormonal a las 24 horas. Inflorex, UTN, 2007.

<b>HIDRATANTES HORMONALES</b>	<b>MEDIA (ml)</b>	<b>RANGOS</b>
Everflor Universal	79.81	a
Everflor S.T.S	73.75	b
HTP - 1R	69.25	c

La prueba del DMS al 5% (Cuadro 13), indicó la presencia de tres rangos. El primer rango lo ocupó el hidratante hormonal Everflor Universal con una media de 79.81ml con mayor hidratación de los tallos con respecto a los otros hidratantes hormonales. El resultado más bajo correspondió a HTP – 1R con apenas el 69.25 ml.

### 4.3. APERTURA DE BOTONES AL SEXTO DÍA

**Cuadro 14.** Apertura de botones a los 6 días. Inflorex, UTN, 2007.

<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>Total</b>	<b>Promedio</b>
V1H1	218	54.50
V1H2	204	51.00
V1H3	196	49.00
V2H1	200	50.00
V2H2	195	48.75
V2H3	187	46.75
V3H1	168	42.00
V3H2	134	33.50
V3H3	120	30.00
V4H1	198	49.50
V4H2	176	44.00
V4H3	154	38.50
<b>Total</b>	2150	
<b>Promedio</b>		44.79

#### 4.3.1. ANÁLISIS DE VARIANZA

**Cuadro 15. ADEVA.** Apertura de botones a los 6 días. Inflorex, UTN, 2007.

F de V	gl	SC	CM	F cal	F tab	
					5%	1%
Total	47	2815.92				
Tratamientos	11	2454.42	223.12	22.31 <sup>**</sup>	2.08	2.82
Variedades	3	1824.25	608.08	60.56 <sup>**</sup>	2.88	4.41
Hidratantes	2	504.54	254.27	25.32 <sup>**</sup>	3.27	5.28
V x H	6	121.63	20.27	2.01 <sup>ns</sup>	2.38	3.38
Error experimental	36	361.50	10.04			

ns: No significativo

\*: Significativo al 5%

\*\*: Significativo al 1%

CV = 7.05%

X = 44.79%

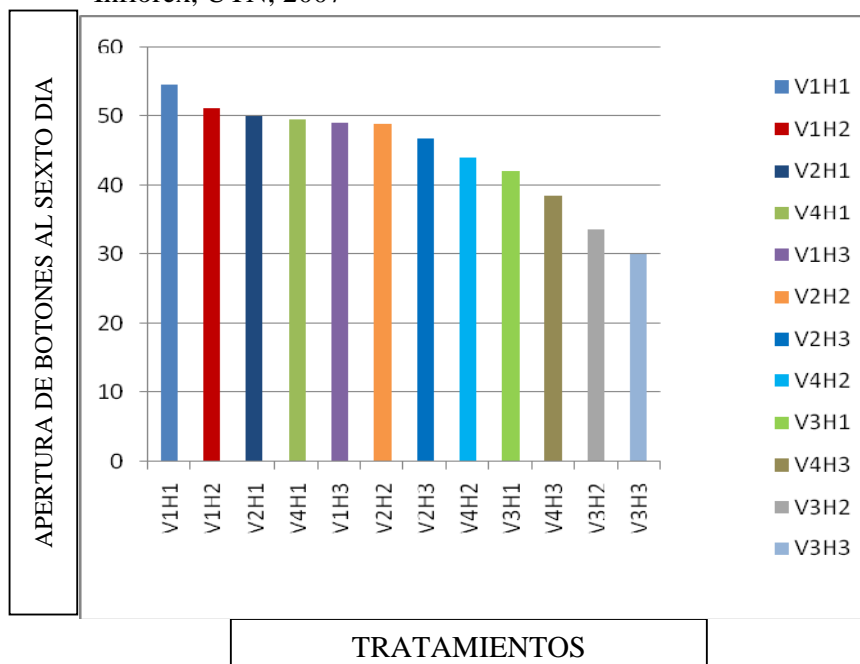
En el análisis de varianza (Cuadro 15), se detectó diferencia estadística al 1% en Tratamientos, Variedades e Hidratantes.

El coeficiente de variación fue de 7.05% y la media fue de 44.79%. Al encontrar diferencias altamente significativa se procedió a realizar las pruebas de significación correspondientes.

**Cuadro 16.** Prueba de Tukey al 5% para tratamientos. Apertura de botones a los 6 días. Inflorex, UTN, 2007.

TRATAMIENTOS	MEDIA (%)	RANGOS
V1H1	54.50	a
V1H2	51.00	a
V2H1	50.00	a
V4H1	49.50	a
V1H3	49.00	a
V2H2	48.75	b
V2H3	46.75	b
V4H2	44.00	c
V3H1	42.00	c
V4H3	38.50	c
V3H2	33.50	c
V3H3	30.00	c

**Figura 3.** Diagrama de barras para la variable Apertura de botones a los 6 días. Inflorex, UTN, 2007



La prueba de Tukey al 5% (Cuadro 16), se detectó la presencia de tres rangos. Esta etapa comprendió a la apertura de botones al sexto día.

Los rangos observados en el Cuadro 16, demostraron que los mejores tratamientos son V1H1 que corresponde a Reagan Elite White y Everflor Universal con una media de 54.50%; V1H2, que corresponden a Reagan Elite White y Everflor STS, con una media de 51.00%; V2H1, que corresponde a Reagan Elite Sunny y Everflor Universal, con una media de 50.00%; V4H1, que corresponde a Factor y Everflor Universal con una media de 49.50%; y V1H3, que corresponde a Reagan Elite White y HTP-1R con una media de 49.00%. Los tratamientos que siguen a continuación pertenecen a los demás rangos de apertura.

**Cuadro 17.** Prueba del DMS al 5% para variedades. Variable Apertura de botones a los 6 días. Inflorex, UTN,2007.

<b>VARIEDADES</b>	<b>MEDIA (%)</b>	<b>RANGOS</b>
Reagan Elite White	51.50	a
Reagan Elite Sunny	48.50	a
Factor	44.00	b
Dublin	35.16	c

La prueba del DMS al 5% (Cuadro 17), detectó la presencia de tres rangos. El primer rango utiliza a la variedad Reagan Elite White con una media de 51.50%, y la variedad Reagan elite sunny con una media de 48.50%, es decir obtuvieron una mejor apertura de botones al sexto día. Factor ocupó el sexto rango y Dublin el tercer rango.

**Cuadro 18.** Prueba del DMS al 5% para hidratantes hormonales. Variable Apertura de botones a los 6 días. Inflorex, UTN, 2007.

<b>HIDRATANTES HORMONALES</b>	<b>MEDIA (%)</b>	<b>RANGOS</b>
Everflor Universal	49.00	a
Everflor S.T.S	44.31	b
HTP - 1R	41.06	b

La prueba del DMS al 5% (Cuadro 18), indicó la presencia de dos rangos. El primer rango lo ocupó el hidratante hormonal Everflor Universal con una media de 49.00% con una mayor apertura de botones al sexto día. El resultado más bajo corresponde a HTP-1R con apenas el 41.06%.



#### 4.4. APERTURA DE BOTONES A LOS 9 DÍAS

**Cuadro 19.** Apertura de botones a los nueve días. Inflorex, UTN, 2007.

<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>Total</b>	<b>Promedio</b>
V1H1	384	96.00
V1H2	356	89.00
V1H3	320	80.00
V2H1	368	92.00
V2H2	348	87.25
V2H3	314	78.50
V3H1	348	87.00
V3H2	327	81.75
V3H3	296	74.00
V4H1	360	90.00
V4H2	341	85.25
V4H3	305	76.25
<b>Total</b>	4068	
<b>Promedio</b>		84.75

#### 4.4.1. ANÁLISIS DE VARIANZA

**Cuadro 20.** ADEVA. Variable Apertura de botones a los 9 días.

Inflorex, UTN, 2007.

F de V	gl	SC	CM	F cal	F tab	
					5%	1%
Total	47	2359.00				
Tratamientos	11	1979.00	197.90	17.05**	2.08	2.82
Variedades	3	356.83	118.94	11.22**	2.88	4.41
Hidratantes	2	1609.12	804.56	17.26**	3.27	5.28
V x H	6	13.05	2.17	0.20 <sup>ns</sup>	2.38	3.38
Error experimental	36	380.00	10.55			

ns : No significativo

\* : Significativo al 5%

\*\* : Significativo al 1%

C.V = 2.00%

X = 84.75%

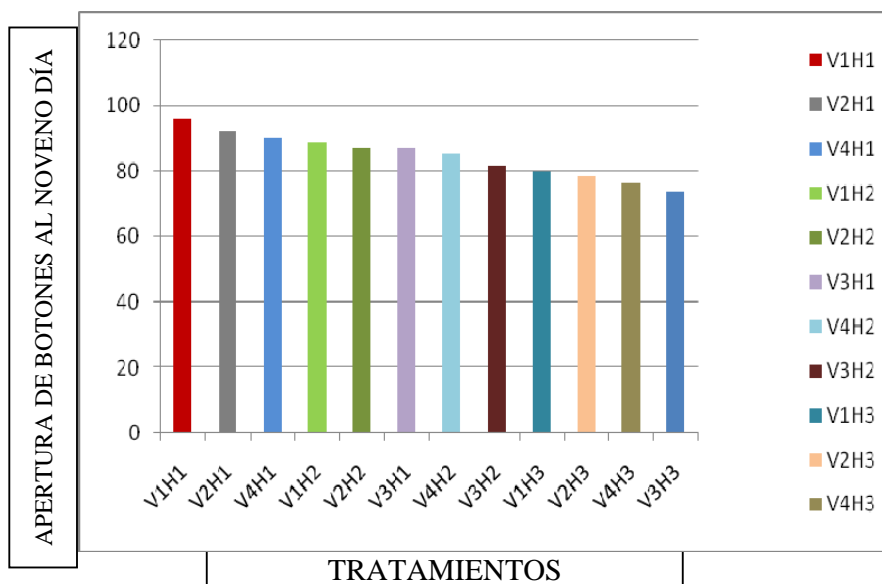
En el análisis de varianza (Cuadro 20), se detectó diferencia estadística al 1% para Tratamientos, Variedades e Hidratantes.

El coeficiente de variación fue del 2,00% y la media fue de 84.75%. Al encontrar diferencias altamente significativas, se procedió a realizar las pruebas de significación correspondientes.

**Cuadro 21.** Prueba de Tukey al 5% para tratamientos. Variable apertura de botones a Los 9 días. Inflorex, UTN, 2007.

TRATAMIENTOS	MEDIA (%)	RANGOS
V1H1	96.00	a
V2H1	92.00	a
V4H1	90.00	a
V1H2	89.00	b
V2H2	87.25	b
V3H1	87.00	b
V4H2	85.25	b
V3H2	81.75	c
V1H3	80.00	c
V2H3	78.50	c
V4H3	76.25	c
V3H3	74.00	c

**Figura 4.** Diagrama de barras. Variable Apertura de botones a los 9 días. Inflorex, UTN, 2007.



En la prueba de Tukey al 5% (Cuadro 21), se detectó la presencia de tres rangos, esta etapa comprendió a la apertura de botones a los 9 días.

Los rangos observados en el Cuadro 21, demostraron que los tratamientos con valores más altos son: V1H1, que corresponde a Reagan Elite White y Everflor Universal, con una media de 96.00%; V2H1 que corresponde a Reagan Elite Sunny y Everflor Universal con una media de 92.00%; V4H1 que corresponde a Factor y Everflor Universal con una media de 90.00%. Los demás tratamientos que siguen pertenecen a los demás rangos de menor apertura.

**Cuadro 22.** Prueba de DMS para variedades. Variable Apertura de botones a los 9 días. Inflorex, UTN, 2007.

Nº	VARIEDADES	MEDIA (%)	RANGOS
1	Reagan Elite White	88.33	a
2	Reagan elite sunny	85.91	a
4	Factor	83.83	b
3	Dublin	80.91	b

La prueba del DMS al 5% (Cuadro 22), detectó la presencia de dos rangos el primer rango ocupó la variedad Reagan Elite White con una media de 88.33% y la variedad Reagan Elite Sunny con una media de 85.91%. Obtuvo una mejor duración de vida en florero a los 9 días. Factor y Dublin ocupó el segundo rango.

**Cuadro 23.** Prueba del DMS al 5% para hidratantes hormonales. Variable Apertura de botones a los nueve días. Inflorex, UTN, 2007.

<b>HIDRATANTES HORMONALES</b>	<b>MEDIA (%)</b>	<b>RANGOS</b>
Everflor Universal	91.25	a
Everflor S.T.S	85.93	b
HTP- 1R	77.18	c

La prueba del DMS al 5% (Cuadro 23), indicó la presencia de tres rangos. El primer rango lo ocupó el hidratante hormonal Everflor Universal con una media de 91.25%; con una mayor apertura de botones a los 9 días. El resultado más bajo correspondió HTP – 1R con apenas el 77.18%.

#### 4.5. PORCENTAJE DE FLOR ABIERTA A LOS DOCE DÍAS

**Cuadro 24.** Valores de cada tratamiento. Porcentaje de flor abierta a los doce días.

Inflorex, UTN, 2007.

<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>Total</b>	<b>Promedio</b>
V1H1	384	96.00
V1H2	358	89.50
V1H3	340	85.00
V2H1	372	93.00
V2H2	350	87.50
V2H3	328	82.00
V3H1	344	86.00
V3H2	320	80.00
V3H3	318	78.00
V4H1	364	91.00
V4H2	346	85.50
V4H3	324	81.00
<b>Total</b>	4140	
<b>Promedio</b>		86.25

#### 4.5.1. ANÁLISIS DE VARIANZA

**Cuadro 25.** ADEVA para la variable porcentaje de flor abierta a los doce días.  
Inflorex, UTN, 2007.

F de V	gl	SC	CM	F cal	F tab	
					5%	1%
Total	47	2049.00				
Tratamientos	11	1289.00	117.18	5.55**	2.08	2.82
Variedades	3	475.66	158.55	7.51**	2.88	4.41
Hidratantes	2	789.50	394.75	18.69**	3.27	5.28
V x H	6	23.84	3.90	0.18 <sup>ns</sup>	2.38	3.38
Error experimental	36	760.00	21.11			

ns: No significativo

\*: Significativo al 5%

\*\*: Significativo al 1%

C.V = 11.15%

X = 86.25%

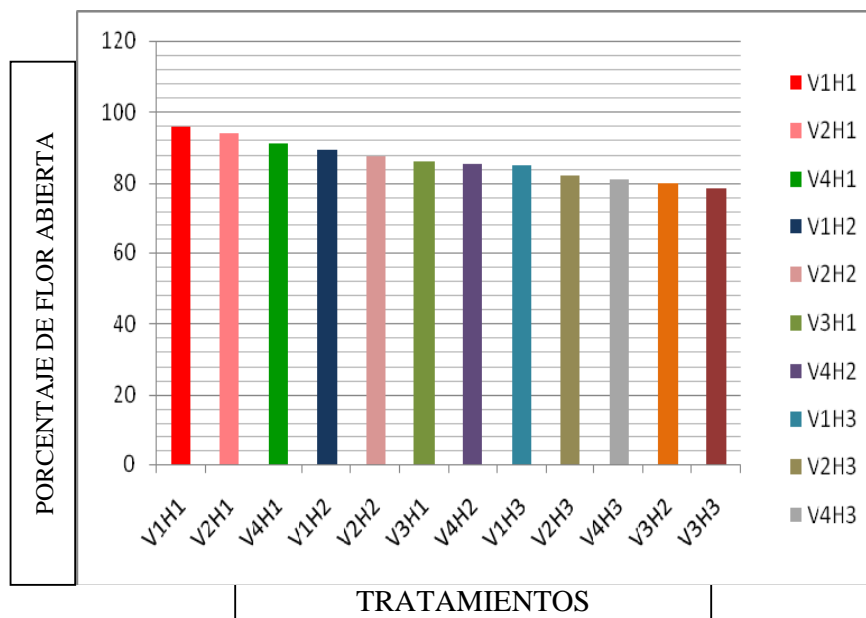
En el análisis de varianza (Cuadro 25), se detectó diferencia estadística al 1% para Tratamientos, Variedades e Hidratantes.

El coeficiente de variación fue de 11.15% y la media fue de 86.25%. Al encontrar diferencias altamente significativas, se procedió a realizar la prueba de significación correspondiente.

**Cuadro 26.** Prueba de Tukey al 5% para tratamientos. Variable porcentaje de flor abierta a los doce días. Inflorex, UTN, 2007.

TRATAMIENTOS	MEDIA (%)	RANGOS
V1H1	96.00	a
V2H1	94.00	a
V4H1	91.00	a
V1H2	89.50	a
V2H2	87.50	b
V3H1	86.00	b
V4H2	85.50	b
V1H3	85.00	b
V2H3	82.00	b
V4H3	81.00	b
V3H2	80.00	c
V3H3	78.50	c

**Figura 5.** Diagrama de barras. Variable porcentaje de flor abierta a los 12 días. Inflorex, UTN, 2007.





En la prueba Tukey al 5% (Cuadro 26), se detectó la presencia de tres rangos. Esta etapa comprendió al porcentaje de flor abierta a los 12 días.

Los rangos observados en el Cuadro 26, demostraron que los mejores tratamientos son: V1H1 que corresponde a Reagan Elite White y Everflor Universal con una media de 96.00%; V2H1, que corresponden a Reagan Elite Sunny y Everflor Universal, con una media de 94.00%; V4H1, que corresponde a Factor y Everflor Universal, con una media de 91.00%; V1H2, que corresponde a Reagan Elite White y Everflor STS con una media de 89.50% que ocuparon los primeros lugares en porcentaje de flor abierta a los 12 días.

**Cuadro 27.** Prueba del DMS al 5% para variedades. Variable porcentaje de flor abierta a los 12 días. Inflorex, UTN, 2007.

<b>VARIEDADES</b>	<b>MEDIA (%)</b>	<b>RANGOS</b>
Reagan Elite White	90.11	a
Reagan Elite Sunny	87.50	a
Factor	85.50	a
Dublin	81.50	b

La prueba del DMS al 5% (Cuadro 27), detectó la presencia de dos rango. El primer rango ocupó la variedad Reagan Elite White con una media de 90.11% y la variedad Reagan Elite Sunny con una media de 87.50% y Factor con una media de 85.50%. Con un mejor porcentaje de flor abierta a los 12 días. Dublin el segundo rango.

**Cuadro 28.** Prueba del DMS al 5% para hidratantes hormonales. Variable porcentaje de flor abierta a los 12 días. Inflorex, UTN, 2007.

<b>HIDRATANTES HORMONALES</b>	<b>MEDIA (%)</b>	<b>RANGOS</b>
Everflor Universal	91.50	a
Everflor S.T.S	85.62	b
HTP- 1R	81.62	b

La prueba del DMS (Cuadro 28), indicó la presencia de dos rangos, el primer rango lo ocupó el hidratante hormonal Everflor Universal con una media de 91.50%, con un mayor porcentaje de flor abierta a los 12 días. El resultado más bajo correspondió a HTP – 1R con apenas el 81.62%.

#### 4.6. PORCENTAJE DE FLOR ABIERTA A LOS QUINCE DÍAS

**Cuadro 29.** Valores de cada tratamiento. Porcentaje de flor abierta a los quince días.

Inflorex, UTN, 2007.

<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>Total</b>	<b>Promedio</b>
V1H1	394	98.50
V1H2	376	94.00
V1H3	346	86.50
V2H1	387	96.75
V2H2	366	91.50
V2H3	336	84.00
V3H1	376	94.00
V3H2	346	86.50
V3H3	308	77.00
V4H1	380	95.00
V4H2	362	90.50
V4H3	328	82.00
<b>Total</b>	4305	
<b>Promedio</b>		89.68

#### 4.6.1. ANÁLISIS DE VARIANZA

**Cuadro 30.** ADEVA para la variable Porcentaje de flor abierta a los quince días.  
Inflorex, UTN, 2007.

F de V	gl	SC	CM	F cal	F tab	
					5%	1%
Total	47	2260.32				
Tratamientos	11	1878.57	170.77	16.11 <sup>**</sup>	2.08	2.82
Variedad	3	326.73	108.91	10.27 <sup>**</sup>	2.88	4.41
Hidratante	2	1519.88	759.94	71.69 <sup>**</sup>	3.27	5.28
V x H	6	31.96	5.32	0.50 <sup>ns</sup>	2.38	3.38
Error experimental	36	381.75	10.60			

ns: No significativo

\*: Significativo al 5%

\*\*: Significativo al 1%

C.V = 3.62%

X = 89.68%

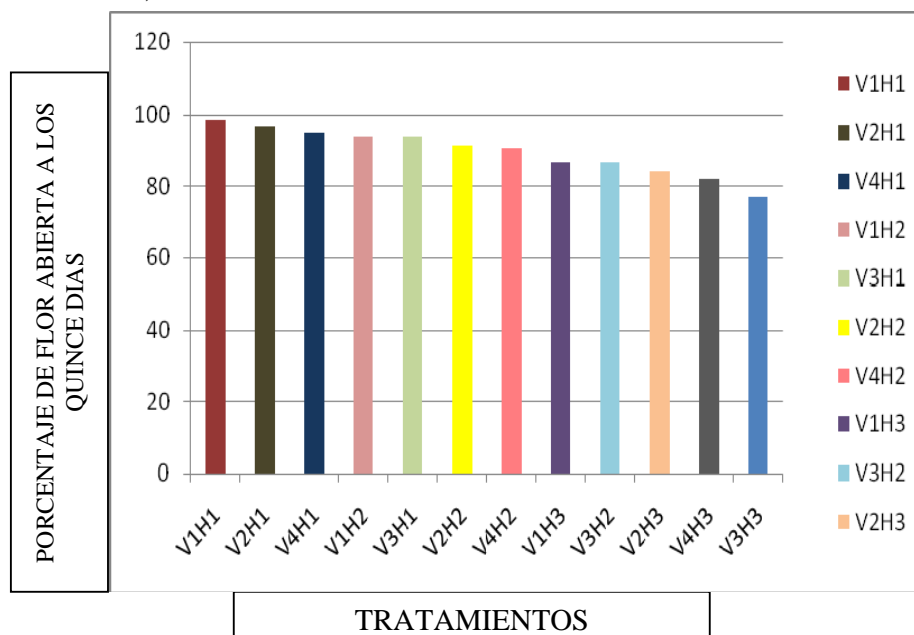
En el análisis de varianza (Cuadro 30), se detectó diferencia estadística al 1%, para Tratamientos, Variedades e Hidratantes.

El coeficiente de variación fue de 3.62% y la media fue de 89.68% por lo que se procedió a realizar la pruebas de significación correspondientes.

**Cuadro 31.** Prueba de Tukey al 5% para tratamientos. Variable Porcentaje de flor abierta a los quince días. Inflorex, UTN, 2007.

TRATAMIENTOS	MEDIA (%)	RANGOS
V1H1	98.50	a
V2H1	96.75	a
V4H1	95.00	a
V1H2	94.00	a
V3H1	94.00	a
V2H2	91.50	b
V4H2	90.50	b
V1H3	86.50	b
V3H2	86.50	b
V2H3	84.00	c
V4H3	82.00	c
V3H3	77.00	c

**Figura 6.** Diagrama de barras. Porcentaje de flor abierta a los 15 días. Inflorex, UTN, 2007.



En la prueba de Tukey al 5% (Cuadro 31), se detectó la presencia de tres rangos esta etapa comprende al porcentaje de flor abierta a los 15 días.

Los rangos observados en el Cuadro 31, demostraron que los mejores tratamientos fueron V1H1, que corresponde a Reagan Elite White y Everflor Universal, con una media de 98.50%; V2H1, que corresponde a Reagan Elite Sunny y Everflor Universal, con una media de 96.75%; V4H1, que corresponde a Factor y Everflor Universal, con una media de 95.00%; V1H2, que corresponde a Reagan Elite White y Everflor STS, con una media de 94.00%; V3H1 que corresponde a Dublin y Everflor Universal con una media de 94.00%. Estos fueron los primeros cinco tratamientos.

**Cuadro 32.** Prueba del DMS AL 5% para variedades. Variable Porcentaje de flor abierta a los quince días. Inflorex, UTN, 2007.

<b>VARIEDADES</b>	<b>MEDIA (%)</b>	<b>RANGOS</b>
Reagan Elite White	93.00	a
Reagan Elite Sunny	90.75	a
Factor	89.16	a
Dublin	85.83	b

La prueba del DMS al 5% (Cuadro 32), detectó la presencia de dos rangos el primer rango ocupó la variedad Reagan Elite White, con una media de 93.00%; la variedad Reagan Elite Sunny con una media de 90.75% y Factor con una media de 89.16%. Obtuvo un mejor porcentaje de flor abierta a los quince días. Dublin ocupó el segundo rango.

**Cuadro 33.** Prueba del DMS Al 5% para hidratantes hormonales. Variable porcentaje de flor abierta a los quince días. Inflorex, UTN, 2007.

<b>HIDRATANTES HORMONALES</b>	<b>MEDIA (%)</b>	<b>RANGOS</b>
Everflor Universal	96.06	a
Everflor S.T.S	90.62	b
HTP - 1R	82.37	c

La prueba del DMS (Cuadro 33), indicó la presencia de tres rangos, el primer rango ocupó el hidratante hormonal Everflor Universal con una media de 96.06%, obtuvo un mejor porcentaje de flor abierta a los quince días. El resultado más bajo correspondió HTP-1R con apenas el 82.37%.

#### 4.7. DURACIÓN DE VIDA EN FLORERO A LOS 18 DÍAS

**Cuadro 34.** Valores de los tratamientos. Variable días de vida en florero a los 18 días.

Inflorex, UTN, 2007.

<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>Total</b>	<b>Promedio</b>
V1H1	380	95.00
V1H2	364	91.00
V1H3	304	75.00
V2H1	368	92.00
V2H2	346	86.50
V2H3	298	74.50
V3H1	344	86.00
V3H2	318	79.50
V3H3	268	67.00
V4H1	354	88.50
V4H2	334	83.50
V4H3	280	70.00
<b>Total</b>	3958	
<b>Promedio</b>		82.45



#### 4.7.1. ANÁLISIS DE VARIANZA

**Cuadro 35.** ADEVA para la variable duración de vida en florero a los 18 días.

Inflorex, UTN, 2007.

F de V	gl	SC	CM	F cal	F tab	
					5%	1%
Total	47	4113.92				
Tratamientos	11	3583.92	325.72	22.08**	2.08	2.82
Variedades	3	660.92	220.30	14.93**	2.88	4.41
Hidratantes	2	2908.67	1454.33	98.59**	3.27	5.28
V x H	6	13.33	2.22	0.15 <sup>ns</sup>	2.38	3.38
Error experimental	36	531.00	14.75			

ns: No significativo

\*: Significativo al 5%

\*\*: Significativo al 1%

C.V = 4.65%

X = 82.45%

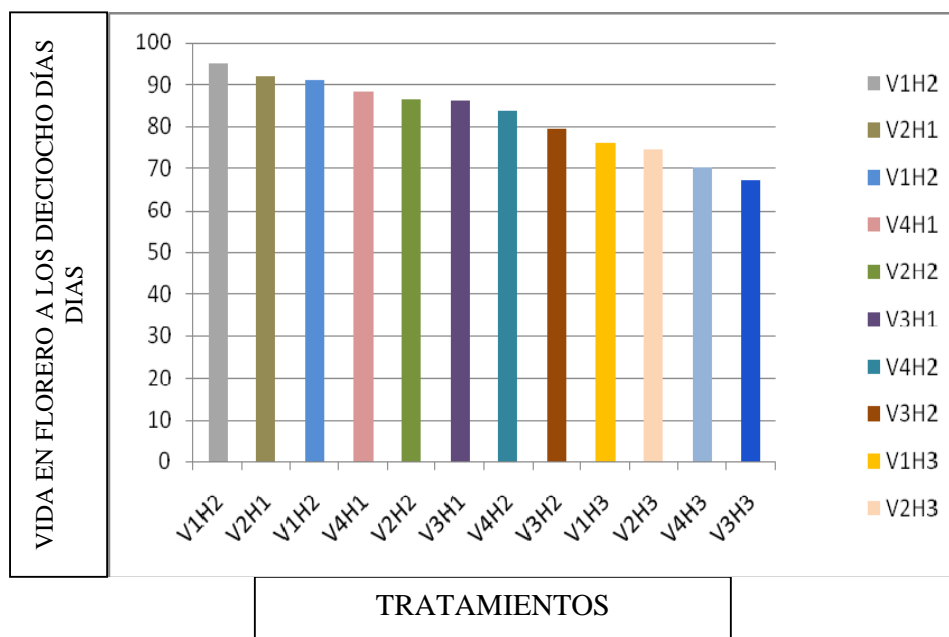
En el análisis de varianza (Cuadro 35), se detectó diferencia estadística al 1% para Tratamientos, Variedades e Hidratantes.

El coeficiente de variación fue de 4.65% y la media fue de 82.45% por lo que se procedió a realizar las pruebas de significación correspondientes.

**Cuadro 36.** Prueba de Tukey al 5% para tratamientos. Variable duración de vida en florero a los 18 días. Inflorex, UTN, 2007.

TRATAMIENTOS	MEDIA (%)	RANGOS
V1H2	95.00	a
V2H1	92.00	a
V1H2	91.00	a
V4H1	88.50	a
V2H2	86.50	b
V3H1	86.00	b
V4H2	83.50	b
V3H2	79.50	c
V1H3	76.00	c
V2H3	74.50	c
V4H3	70.00	d
V3H3	67.00	d

**Figura 7.** Diagrama de barras. Variable duración de vida en florero a los 18 días. Inflorex, UTN, 2007.



En la prueba de Tukey al 5% (Cuadro 36), se detectó la presencia de cuatro rangos. Esta etapa comprendió duración de vida en florero a los 18 días.

Los rangos observados en el Cuadro 36, demostró que los mejores tratamientos son V1H1, que corresponde a Reagan Elite White y Everflor Universal, con una media de 95.00%; V2H1, que corresponde a Reagan Elite Sunny y Everflor Universal, con una media de 92.00%; V1H2 que corresponde a Reagan Elite White y Everflor STS, con una media de 91.00%; V4H1, que corresponde a Factor y Everflor Universal, con una media de 88.50%. Los tratamientos que siguen a continuación pertenecen a los demás rangos de porcentajes de vida en florero.

**Cuadro 37.** Prueba del DMS al 5% para variedades. Variable duración de vida en florero a los 18 días. Inflorex, UTN, 2007.

<b>VARIEDADES</b>	<b>MEDIA (%)</b>	<b>RANGOS</b>
Reagan Elite White	87.33	a
Reagan Elite Sunny	84.33	a
Factor	80.66	b
Dublin	77.50	c

La prueba del DMS al 5% (Cuadro 37), detectó la presencia de tres rangos el primer rango ocupó la variedad Reagan Elite White con una media de 87.33% y la variedad Reagan Elite Sunny con una media de 84.33%. Obtuvo una mejor duración de vida en florero a los 18 días. Factor ocupó el segundo rango y Dublin el tercer rango.

**Cuadro 38.** Prueba del DMS al 5% para hidratantes hormonales. Variable vida en florero a los 18 días. Inflorex, UTN, 2007.

<b>HIDRATANTES HORMONALES</b>	<b>MEDIA (%)</b>	<b>RANGOS</b>
Everflor universal	90.37	a
Everflor S.T.S	85.12	b
HTP - 1R	71.87	c

La prueba del DMS al 5% (Cuadro 38), indicó la presencia de tres rangos. El primer rango lo ocupó el hidratante hormonal Everflor Universal con una media de 90.37% duración de vida en florero a los 18 días. El resultado más bajo correspondió HTP – 1R con apenas el 71.87%.

#### 4.8. DURACIÓN DE VIDA EN FLORERO A LOS 21 DÍAS

**Cuadro 39.** Valores de cada tratamiento. Variable duración de vida en florero a los 21 días. Inflorex, UTN, 2007.

<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>Total</b>	<b>Promedio</b>
V1H1	342	85.50
V1H2	322	80.50
V1H3	280	70.00
V2H1	332	83.00
V2H2	312	78.00
V2H3	276	69.00
V3H1	268	67.00
V3H2	248	62.00
V3H3	242	60.50
V4H1	308	77.00
V4H2	302	75.50
V4H3	264	66.00
<b>Total</b>	3496	
<b>Promedio</b>		72.83

#### 4.8.1. ANÁLISIS DE VARIANZA

**Cuadro 40.** ADEVA para la variable duración de vida en florero a los 21 días.

Inflorex, UTN, 2007.

F de V	gl	SC	CM	F cal	F tab	
					5%	1%
Total	47	3550.67				
Tratamientos	11	2986.67	271.51	17.33**	2.08	2.82
Variedades	3	1708.00	569.33	36.35**	2.88	4.41
Hidratantes	2	1137.17	568.58	36.30**	3.27	5.28
V x H	6	141.50	23.58	1.50 <sup>ns</sup>	2.38	3.38
Error experimental	36	564.00	15.66			

ns: No significativo

\*: Significativo al 5%

\*\*: Significativo al 1%

C.V = 5.42%

X = 72.83%

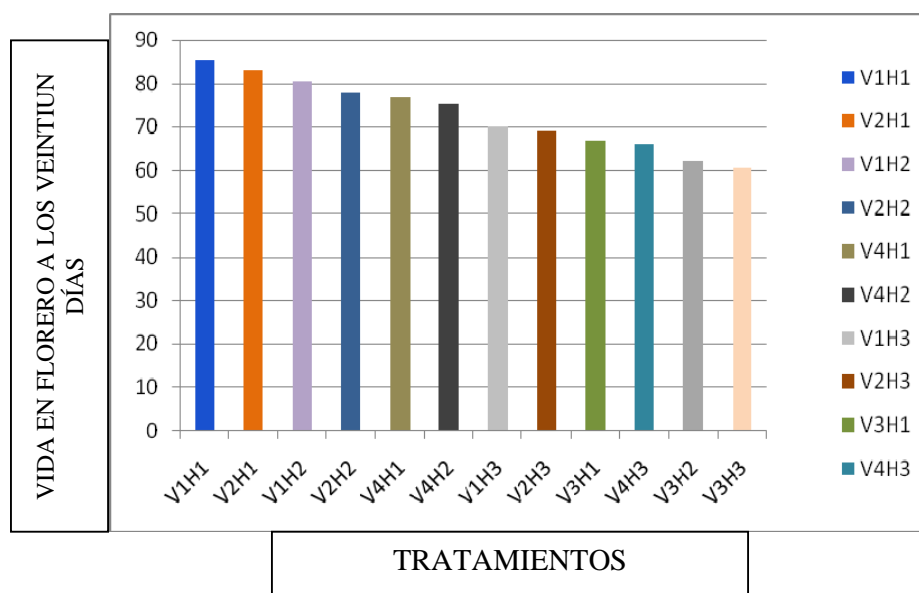
En el análisis de varianza del (Cuadro 40), se detectó diferencia estadística al 1% para Tratamientos, Variedades e Hidratantes.

El coeficiente de variación fue de 5.42% y la media fue de 72.83% por lo que se procedió a realizar las pruebas de significación correspondientes.

**Cuadro 41.** Prueba de Tukey al 5% para tratamientos. Variable Duración de vida en florero a los 21 días. Inflorex, UTN, 2007.

TRATAMIENTOS	MEDIA (%)	RANGOS
V1H1	85.50	a
V2H1	83.00	a
V1H2	80.50	a
V2H2	78.00	b
V4H1	77.00	b
V4H2	75.50	b
V1H3	70.00	c
V2H3	69.00	c
V3H1	67.00	c
V4H3	66.00	c
V3H2	62.00	d
V3H3	60.50	d

**Figura8.** Diagrama de barras. Variable Duración de vida en florero a los 21 días. Inflorex, UTN, 2007.



**Cuadro 42.** Prueba del DMS al 5% para variedades. Variable, Duración de vida en florero a los 21 días. Inflorex, UTN, 2007.

<b>VARIEDADES</b>	<b>MEDIA (%)</b>	<b>RANGOS</b>
Reagan Elite White	78.66	a
Reagan Elite Sunny	76.66	a
Factor	72.83	b
Dublin	63.16	c

La prueba del DMS al 5% (Cuadro 42), detectó la presencia de tres rangos, el primer rango ocupó la variedad Reagan Elite White con una media de 78.66% y la variedad Reagan elite Sunny con una media de 76.66%. Señalando que estas dos variedades se destacaron de las otras dos variedades, es decir mostraron una mejor duración de vida en florero a los 21 días.

**Cuadro 43.** Prueba del DMS al 5% para hidratantes hormonales. Variable, Duración de vida en florero a los 21 días. Inflorex, UTN, 2007.

<b>HIDRATANTES HORMONALES</b>	<b>MEDIA (%)</b>	<b>RANGOS</b>
Everflor Universal	78.12	a
Everflor S.T.S	74.00	a
HTP - 1R	66.00	b

La prueba del DMS al 5% (Cuadro 43), indicó la presencia de dos rangos. El primer rango lo ocupó el hidratante hormonal Everflor universal con una media de 78.12% y Everflor STS con una media de 74.00%. El resultado más bajo correspondió a HTP-1R con apenas el 66%



#### 4.9. ANÁLISIS ECONÓMICO DE LOS TRATAMIENTOS EN ESTUDIO

**Cuadro 44.** Análisis económico de los tratamientos. Inflorex, UTN, 2007.

T	IDENTIFICACIÓN DEL TRATAMIENTO	Costo/Trat USD	Promedio USD
V1H1	Reagan Elite White, Everflor Universal <sup>®</sup>	5,47	4,57
V2H1	Reagan Elite Sunny, Everflor Universal <sup>®</sup>	4,87	
V3H1	Dublin, Everflor Universal <sup>®</sup>	3,67	
V4H1	Factor, Everflor Universal <sup>®</sup>	4,27	
V1H2	Reagan Elite White, Everflor STS <sup>®</sup>	4,80	4,28
V2H2	Reagan Elite Sunny, Everflor STS <sup>®</sup>	4,71	
V3H2	Dublin, Everflor STS <sup>®</sup>	3,51	
V4H2	Factor, Everflor STS <sup>®</sup>	4,11	
V1H3	Reagan Elite White, HTP-1R <sup>®</sup>	5,09	4,19
V2H3	Reagan Elite Sunny, HTP-1R <sup>®</sup>	4,49	
V3H3	Dublin, HTP-1R <sup>®</sup>	3,29	
V4H3	Factor, HTP-1R <sup>®</sup>	3,89	

El Cuadro 44, señala el análisis económico de los tratamientos. No se aprecia una gran diferencia de los costos debidos a los hidratantes hormonales. H1 (Everflor Universal<sup>®</sup>) presentó un costo relativamente elevado con un promedio de 4,57 dólares / tratamiento, mientras que el H3 (HTP-1R<sup>®</sup>) fue el que tuvo el menor costo con un promedio de 4,19 dólares / tratamiento. Esto es relativo en relación con la mayor duración del crisantemo que se logra con el hidratante Everflor Universal.

El tratamiento V1H1 variedad Reagan Elite White más Hidratante Everflor Universal alcanzó el mayor costo con 5,47 dólares / tratamiento, esto se debe a que esta variedad tiene mayor demanda, por lo que su precio es más elevado.

## **CAPÍTULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **5.1. CONCLUSIONES**

Las conclusiones obtenidas en la presente investigación se detallan a continuación:

1. El hidratante hormonal Everflor Universal a 1 ml por litro fue el que mejores resultados demostró en la hidratación durante las 24 horas, con una media de 84.75ml en el consumo de agua en el florero, incrementó la hidratación de los tallos y la vida en florero fue extendida hasta los 21 días, tiempo máximo del ensayo. Estos resultados se atribuyen a que el mismo es un producto bactericida y alguicida que elimina los microorganismos del agua.
2. En la apertura de botones, Everflor Universal tuvo influencia directa en la absorción hidratante a los nueve días, con una media de 96,00% de botones abiertos; Además, provocó una mejor absorción de agua en florero. Su influencia en la duración de crisantemos en el florero estadísticamente es significativa demostrándose la superioridad de Everflor Universal.

3. El mayor porcentaje de flor abierta también correspondió al hidratante Everflor Universal. Provoco mayor absorción de la solución hidratante hasta los 15 días con una media de 98,50%. De igual manera influyó en la duración de vida en florero de las variedades al haber superado a los demás hidratantes al asegurar una mayor duración de vida en florero.
4. La variedad Reagan Elite White alcanzó los mejores resultados en la variable duración de vida en florero, considerando un periodo de hasta 21 días. Este resultado se atribuye a las características que posee tallos vigorosos y de mayor longitud (oscila entre 70 a 80 cm).
5. Realizado el análisis económico el tratamiento V3H3 (Dublin con HTP-1R), obtuvo el costo menor con 3.29 dólares / tratamiento; mientras que V1H1 (Reagan Elite White, Everflor Universal) alcanzó un costo de 5.47 dólares / tratamiento. Sin embargo, a pesar del mayor costo esta combinación fue superior.
6. Con el hidratante hormonal HTP-1R se obtuvo el menor costo promedio con 4.19 dólares por tratamiento. Por los resultados alcanzados se concluye que este hidratante, aún siendo de menor costo, no es muy recomendable para la hidratación del crisantemo.
7. En base al resultado económico, Everflor Universal es el hidratante hormonal que mayor costo promedio presentó con 4,57 dólares. Analizando la relación costo / beneficio, es un valor relativamente bajo, si se toma en cuenta una mayor efectividad en la hidratación, debido a que prolonga la vida en florero que es lo que el cliente y el mercado demanda.

## 5.2. RECOMENDACIONES

En base a las conclusiones señaladas se recomienda:

1. Utilizar la solución hidratante Everflor Universal en dosis de 1ml por litro, para asegurar una mejor hidratación a las 24 horas, el consumo de agua en florero apropiado, incrementó la hidratación de los tallos y la apertura de las flores del crisantemo.
2. Utilizar variedades de crisantemos con características fenotípicas destacables como vigorosidad, tallos largos, botón grande (4-5cm), follaje amplio y frondoso en los procesos de post-cosecha, por cuanto estas cualidades promueven una mejor hidratación con hidratantes hormonales y la posterior duración en florero.
3. Probar los hidratantes Everflor Universal con variedades blancas, amarillas y rojas ya que estas son de mayor demanda en especial en días festivos, San Valentín, Día de la Madre y otros.
4. Realizar análisis físico – químicos y bacteriológicos del agua utilizada en post-cosecha, una o dos veces al año, para conocer si el agua tiene reacción ácida o básica. Para evitar que el agua contenga colonias bacterianas que desmejoren la calidad de la flor para exportación.
5. Probar los productos para hidratación del crisantemo en el área de post – cosecha, en concentraciones de 1.5 a 2ml por litro para probar si es posible alargar la vida en florero.

6. Considerarla hidratación inmediata de los tallos después que sean cortados, ya que la primera solución hidratante asegura la calidad, el transporte y posteriormente la vida en florero. Es necesario que se mantengan preparadas las soluciones antes de cortar los tallos, con el fin de no provocar taponamiento con aire en los vasos del xilema y posibles cabeceos prematuros.
7. Utilizar recipientes de plástico, fibra de vidrio o materiales similares, evitando materiales recipientes metálicos para asegurar que no exista una reacción negativa del hidratante hormonal, y en consecuencia deterioro de la vigorosidad de la flor.

## **RESUMEN**

### **EFFECTO DE TRES HIDRATANTES HORMONALES EN CUATRO VARIEDADES DE CRISANTEMO (*Crysanthemum indicum*) DURANTE LA POST-COSECHA EN ANTONIO ANTE IMBABURA**

El estudio se realizó en la empresa florícola “Inflorex” en la parroquia Chaltura, cantón Antonio Ante, provincia de Imbabura. Los objetivos fueron determinar cuál de las cuatro variedades del crisantemo estudiadas tienen mayor duración de vida en florero, determinar su apertura de botones, establecer el porcentaje de flor abierta, determinar la mejor solución nutritiva en el proceso de hidratación de los crisantemos; y analizar el costo de los tratamientos en estudio.

Se utilizó el Diseño Completamente al Azar en arreglo factorial A x B con 12 tratamientos y cuatro repeticiones. Se realizan pruebas de significación de Tukey al 5% para tratamientos, variedades, hidratantes hormonales e interacción y prueba de DMS al 5%. Las variables evaluadas fueron: consumo de solución hidratante a las 24 horas, tiempo de apertura de botones a los 9 días, porcentaje de flor abierta a los 15 días, duración de vida en florero hasta cuando el 35% de los tallos florales presentaron cabeceo, con un tope máximo de 21 días y se realizó el análisis económico de los tratamientos.

Las variedades Reagan Elite White, con una absorción de 84,76ml, y Reagan Elite Sunny con una media de 80.50ml, alcanzaron las mejores hidrataciones a las 24 horas a una temperatura de 15°C.

En apertura de botones, en florero Everflor Universal alcanzó la mayor apertura con un valor medio de 91,25% de flor abierta a los nueve días y a los quince días con un valor medio de 96.06%.

Reagan Elite White obtuvo los mayores resultados en la variable duración de vida en florero, tomando un rango de 1 a 21 días. Debido a las características que posee dicha variedad, como son tallos vigorosos, longitud del tallo que oscila entre 70 y 80cm.

El hidratante hormonal Everflor Universal provocó los mejores resultados en hidratación hasta los 21 días con una media de 78.12%, promovió la mayor hidratación de los tallos y vida en florero hasta los 21 días debido al efecto bactericida del producto.

Everflor Universales, fue el hidratante hormonal que mayor costo promedio presento; con 4,57 dólares. Analizando la relación costo / beneficio, es un valor relativamente bajo, si se toma en cuenta una mayor efectividad en cuanto a hidratación, apertura y mayor vida en florero, que el mercado demanda.

## **SUMMARY**

### **EFFECT OF THREE HORMONAL HYDRATANTS IN FOUR VARIETIES OF CHRYSANTHEMUM (*Chrysanthemum indicum*) DURING THE POST-CROP FACE AT ANTONIO ANTE IMBABURA**

The study realized in the flowers farm (company) "Inflorex" in Chaltura parish, Antonio Ante cantón, Imbabura province. The objectives were to determine which of four varieties of the studied chrysanthemum have the bigger duration of life in vase, to determine their opening of bellboys, to establish the percentage of open flower, to determine the best nutritious solution in the process of hydrate of the chrysanthemums and to analyze the cost of the treatments in study.

It used a totally design at random with factorial arrangement A x B with 12 treatments and four repetitions. Performed testing of tukey to 5 % for treatments varieties, hormonal moisturizers and interaction and tests of the DMS to 5 %. The evaluated variables were: consumption of moisturizing solution at the 24 hours, time of opening of the buttons to the 9 days, flower percentage open to the 15 days, duration of life in vase until when 35 % of the floral stalks presented withered, with a top maximum of 21 days and performed the economic analysis of the treatments.



The varieties, Reagan Elite White a media of 84.76ml, and Reagan Elite Sunny with a media of 80.50ml, reached the best hydrates at the 24 hours to a temperature of 15°C.

In the opening of the bottoms Everflor Univesal, reached the biggest opening with a average value of 91.25% open flower to the nine days and to the fifteen days with a average value of 96.06%.

Reagan Elite White obtained the biggest results in the variable duration of life in vase, taking a range from 1 to 21 days. Due to the characteristics that possesses this variety, like they are vigorous stems, longitude of the stems that oscillates between 70 and 80cm.

The hormonal moisturizer Universal Everflor caused the best results in hydrate until the 21 days with an average of 78.12%, it promoted the biggest hydrate in the stems and life in vase until the 21 days due to the effect germicide.

Everflor Universal was the hormonal moisturizer that bigger cost average it present; with 4.57 dollars. Analyzing the relationship cost / benefit, is a relatively low value, if takes into account a bigger effectiveness as for hydrate, opening and bigger life in vase that the market demands.

## **BIBLIOGRAFÍA**

ACOPAFLOR .IV Congreso post-cosecha de la flor cortada. Colombia 1997.

Español. pp. 10.

AGROIMPORT<sup>®</sup>, (2004) Boletín técnico. Cayambe - Ecuador.

ARELLANO, J. (1997) Manejo de post - cosecha en el cultivo de flores.

Universidad Central del Ecuador. Facultad de Ciencias Agrícolas.

Instituto de Postgrado Programa de Especialización en floricultura. Quito.

pp 30-35.

AMEZQUITA, R. (1992) Manejo en la post-cosecha de flores de corte. Seminario

en Quito – Ecuador. pp 20-25.

BASANTES, E. Silvicultura y Fisiología vegetal Aplicada, Editorial Friend`s S.A.

/Primera Edición. Quito-Ecuador. pp 3-21.

BENARDS, S. (2000) Hitos del preenfriamiento. Especial de floricultura. Flor y

flor. Marketing flowers. 5 (10) Quito. pp 35-38.

BESEMER, S. Estudio del sector florícola en el Ecuador. Septiembre, 1997.

Español. pp 18-23.

BIDWELL, R. (1979) Fisiología Vegetal. Segunda edición. Traducido por

Guadalupe Jerónimo. México. pp 585-590.

BORRERO, C. Estudio sobre producción de flores para corte. Ecuador. 1993. pp 13-24.

COBO, A. (2000) Manejo de la post-cosecha en fincas de la sabana de Bogotá con énfasis en hidratación. Acopaflor. 7 (5) pp 19-26.

CORPORACIÓN FINANCIERA NACIONAL. Estudio del sector florícola en el Ecuador. Septiembre 1997. Español. pp 65-83.

DELIFLOR<sup>®</sup>. Folleto de información comercial. Una nueva visión sobre el crisantemo. Ecuador.

ECUAQUÍMICA.....Para una agricultura alternativa. Segunda edición. Ecuador. Septiembre, 2002. pp 36-37.

ENGLISH, W. y KINGHAN, H. (1079) Producción comercial de claveles. traducción. Por Ángel Sánchez, Zaragoza pp 40-70.

FAINSTEIN, R. (1997) Manual para el cultivo de rosas en Latinoamérica Ecuaooffcet ediciones. Quito. pp 129-141.


FISHER, O. (1997) Más de Vallia *militaris*. La flor de expoflores. Acopaflor. Cali.5 (4) pp 53.

FLORALIFE<sup>®</sup>, (2002) Boletín técnico producto Quick Dip<sup>®</sup> 751 Thunderbolt Drive. Walterboro, SC 29448. U.S.A. (Octubre 2006)

GALLEGOS, P. (1998) Manejo de la calidad con la utilización de soluciones preservantes en post - cosecha de *Gypsophila* en el Quinche - Pichincha. Tesis Ing. Agr. Universidad Central del Ecuador. Facultad de Ciencias Agrícolas. Quito. pp 25-30 .

- GAMBOA, L. (1995) Cultivo de rosas de corte. San José. pp 140-151 .
- HASERK, R. (1980) Introduction to floriculture. Academic Press. San Diego. pp 100-104 .
- HONT, K. (1998) Poscosecha de rosas. “Taller técnico sobre fisiología del rosal”. (Marzo 5-7, 1998). Memorias meilland star rose. Quito. pp 85-105 .
- LÓPEZ, M. (1981) Cultivo de la flor en invernadero. Guía del floricultor. Mundi-Prensa. Madrid. pp 200-261 .
- PAULIN, A. (1997) Poscosecha de las flores cortadas. Bases Fisiológicas. segunda edición. Ediciones Hortitecnia. pp 229-230.
- PASMIÑO, G. (2000) Frío de principio a fin. Especial de floricultura. Flor y flor. Marketing flowers. Quito. pp 60-63.
- PIZANO, M. (1997) Floricultura y medio ambiente. La experiencia Colombiana. ediciones Hortitécnia. Bogotá. pp 100-128.
- RODRIGUEZ, G. (1995) Manejo de hidratantes en poscosecha en flores. seminario taller. Quito. pp 11-18.
- VIDALIE, H. (1986) Quelques éléments sur la morphologie et physiologie du chysantheme. Revue Horticole, núm 272. pp 53-60.
- YAGUE, J. (1983) El suelo y los fertilizantes. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid. pp 115-118.

## ANEXO I ANÁLISIS DE AGUA

  
RUC: 1791956184001

---

### ANALISIS DE AGUA

---

DATOS		DATOS	
<i>Ce</i>	: 1	<i>Ce</i>	: 1
<i>Ph</i>	: 7.1	<i>Ph</i>	: 75.60
<i>No3</i>	: 20 ppm	<i>No3</i>	: 28 ppm
<i>K</i>	: 12 ppm	<i>K</i>	: 17 ppm
<i>Na</i>	: 70 ppm	<i>Na</i>	: 98 ppm

INFLOREX CIA. LTDA.

FIRMA AUTORIZADA

---

Santiago del Rey km 10 1/2 via Urcuquí  
Telefono: 096506940





RUC: 1791956184001

## ANALISIS DE AGUA DEL SUELO EXTRAIDAS POR EL SOQUER

*Bloque #* :  
*Lote #* :  
*Cultivo* : CRISANTEMO

### DATOS

*Ce* : 1.9  
*Ph* : 7.3  
*No3* : 78 ppm  
*K* : 65 ppm  
*Na* : 120 ppm

INFLOREX CIA. LTDA.

ANÁLISIS DE AGUA DEL SUELO

Santiago del Rey km 10 1/2 via Urcuqui  
Telefono: 096506340



Análisis de  $\text{NO}_3$



Análisis de Ce

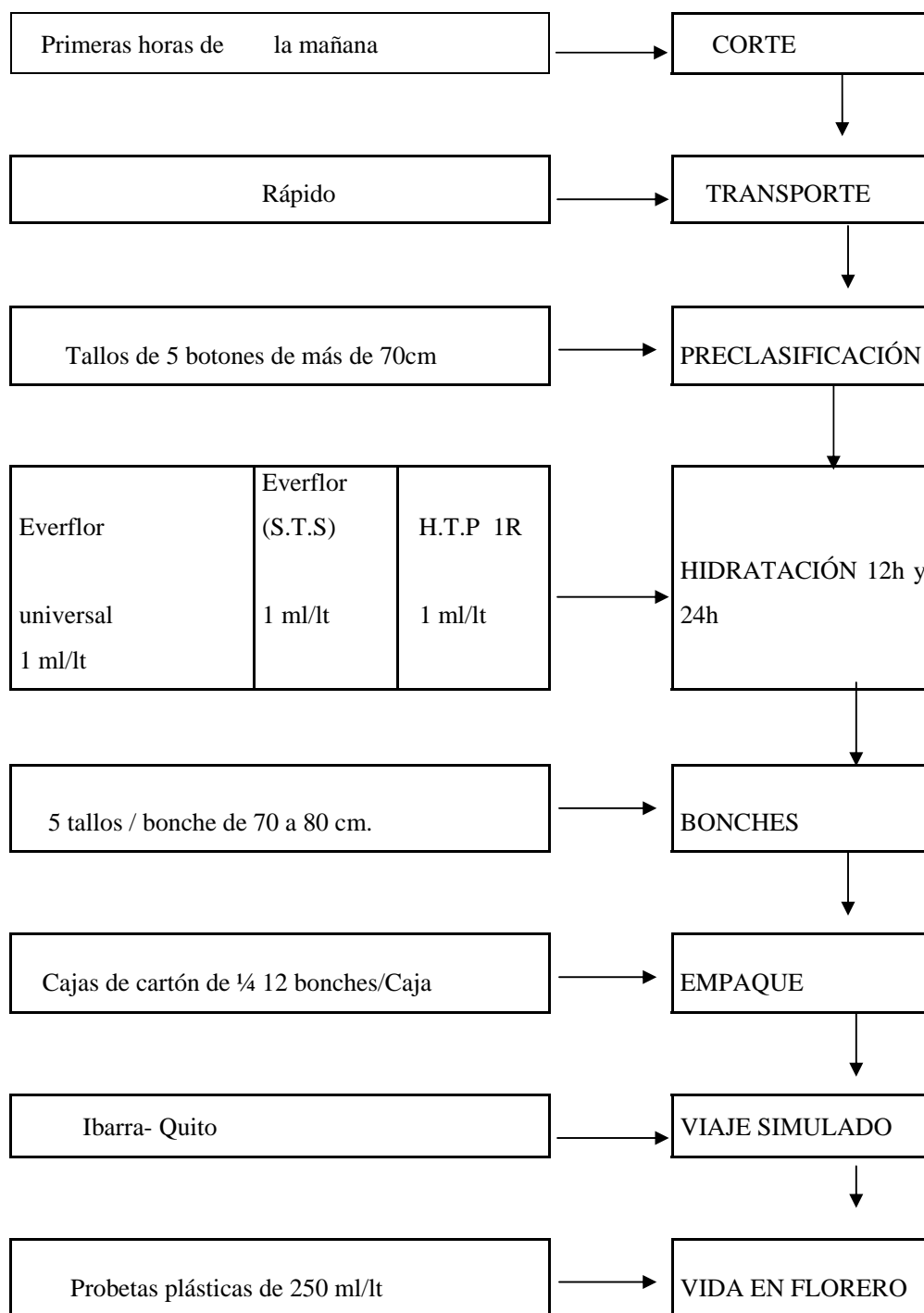


Análisis de K



Análisis de Na

## ANEXO II FLUJOGRAMA DE PROCESOS





### ANEXO III HIDRATANTES HORMOALES UTILIZADOS



#### **ANEXO IV VARIEDADES ESTUDIADAS**



**Reagan Elite White**



**Reagan Elite Sunny**



**Dublin**



**Factor**

## ANEXO V MANEJO DEL EXPERIMENTO



Transporte



Preclasificación



Clasificación



Preparación del material



Hidratantes H



Hidratantes 250 ml  
por probeta



Colocación de  
bonches



Colocación de  
bonches



Distribución del  
ensayo



Toma de datos a  
las 12 horas.



Toma de datos a  
las 12 horas



Toma de datos a  
las 12 horas





Toma de datos  
A las 24 horas



Toma de datos  
a las 24 horas



Antes de la  
clasificación



Clasificación



Colocación de  
capuchones



Distribución de  
bonches en cajas



Distribución de bonches  
en cajas



Zuncheo de cajas



colocación de la  
tapa superior



Zuncheo de las dos  
cajas



Traslado al cuarto  
frío



Permanencia de 6 días  
en cuarto frío

## VIAJE SIMULADO



Furgón para el traslado de flor



Colocación de cajas



Listo para el viaje

## DURACIÓN DE VIDA EN FLORERO



Distribución en floreros



Toma de datos



A los 6 días



A los 12 días





Imagen a los 12 días



Imagen a los 12 días



Imagen a los 12 días



Imagen a los 12 días



Imagen a los 15 días



Imagen a los 15 días



Imagen a los 15 días



Imagen a los 15 días



Imagen a los 21 días



Imagen a los 21 días



Imagen a los 21 días



Imagen a los 21 días

**ANEXO VI DESCRIPCIÓN DEL ANÁLISIS ECONÓMICO DE LOS  
TRATAMIENTOS**

<b>INSUMOS</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>Valor Unitario</b>	<b>Valor Total</b>
Análisis del agua	1	Unidad	35.00	35.00
Ramos	48	Unidad	0.80	38.40
Everflor Universal®	1	Litro	42.00	42.00
Everflor STS®	1	Litro	32.00	32.00
HTTP-1R®	1	Litro	18.00	18.00
			<b>Subtotal</b>	<b>165.40</b>

<b>EQUIPOS, INSTRUMENTOS Y MATERIALES</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>Valor unitario</b>	<b>valor Total</b>
Cámara fotográfica	1	Unidad	350.00	350.00
Probetas de 250 ml	48	Unidad	8.50	408.00
Probeta de 1000 ml	1	Unidad	20.00	20.00
Tijeras	1	Unidad	20.00	20.00
Termómetro	1	Unidad	12.00	12.00
Mesa de clasificación	1	Unidad	5.00	5.00
Ligas de caucho	96	Unidad	0.03	2.88
Capuchones de plástico	48	Unidad	0.08	3.84
Papel indicador de Ph	1	Unidad	22.00	22.00
Cajas de cartón	2	Unidad	5.00	10.00
Zunchos	1	Unidad	15.00	15.00
Hebillas plásticas	96	Unidad	0.08	7.68
Rótulos indicadores	48	Unidad	0.06	2.88
Botas de caucho	1	par	18.00	18.00
Adecuación de un cuarto para ensayo	1	Unidad	150.00	150.00
Pipeta	1	Unidad	5.00	5.00
Jeringa	1	Unidad	0.20	0.20
			<b>Subtotal</b>	<b>1052,48</b>

<b>MANO DE OBRA</b>	Tiempo/Horas	Valor Unitario	Valor Total
Transporte	0,3	0,90	0,27
Clasificación	2	1,16	2,32
Boncheo	1,5	0,90	1,35
Etiquetado	1	0,65	0,65
Empaque	1	1,85	1,85
Simulación de Vuelo	4	1,00	4,00
<b>Subtotal</b>			<b>10,44</b>

<b>TABULACIÓN Y PUBLICACIÓN</b>	Unidad	Valor Unitario	Valor Total
Transporte y alimentación			100,00
Fotocopias			80,00
Información Técnica			65,00
Computadora	1	800,00	800,00
Hojas	1000	0,0105	10,50
Impresiones	400	0,1375	55,00
<b>Subtotal</b>			<b>1110,50</b>

Subtotal                      2338,822  
 10 % Gastos imprevistos    <233,882>  
**TOTAL                      2104,94**

El tratamiento V1H1 (Reagan Elite White, Everflor Universal) fue el de mayor costo con un valor de 5,47 dólares / tratamiento.

<b>INSUMO</b>	Cantidad	Unidad	Valor unitario USD	Dosis por Tratamiento	Costo por Tratamiento USD	Valor Total
Tallos	60	Unidades	0,08			4.80
Everflor U	1	2	42	4 ml / l.	0,168	0.67
<b>Total</b>						<b>5.47</b>

El tratamiento V3H3 (Dublin, HTP-1R) fue el que menor costo obtuvo de 3.29 dólares por tratamiento.

<b>INSUMO</b>	Cantida d	Unida d	Valor unitario USD	Dosis por Tratamient o	Costo por Tratamient o USD	Valor Total USD
Tallos HTTP-1R	60 1	1	0,05 18	4 ml / l.	0,072	3 0,29
<b>Total</b>						<b>3,29</b>

















